



Milton Alexandre Guerreiro Raimundo

Licenciado em Conservação-Restauração

**Preservação de Escultura em Poliestireno Cristal:
A modelagem a quente nas “Pequenas Esculturas”(1975)
de Ângelo de Sousa, um caso de estudo**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Conservação e Restauro

Orientador: Doutora Joana Lia Antunes Ferreira,
Professora Auxiliar Convidada,
Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade NOVA de Lisboa

Júri:

Presidente: Doutora Maria João Seixas de Melo,
Professora Associada com Agregação,
Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade NOVA de Lisboa

Arguente: Doutora Maria Teresa Varanda Cidade,
Professora Auxiliar com Agregação,
Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade NOVA de Lisboa

Vogal: Doutora Joana Lia Antunes Ferreira,
Professora Auxiliar Convidada,
Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade NOVA de Lisboa



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro, 2016

Milton Alexandre Guerreiro Raimundo

Licenciado em Conservação-Restauração

**Preservação de Escultura em Poliestireno Cristal:
A modelagem a quente nas “Pequenas Esculturas”(1975)
de Ângelo de Sousa, um caso de estudo**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Conservação e Restauro

Orientadora: Doutora Joana Lia Antunes Ferreira

Setembro, 2016

Preservação de Escultura em Poliestireno Cristal: A modelagem a quente nas “Pequenas Esculturas”(1975) de Ângelo de Sousa, um caso de estudo

Copyright © Milton Alexandre Guerreiro Raimundo, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Aos meus pais e ao meu irmão.

Agradecimentos

Começo por tecer os meus sinceros agradecimentos à minha orientadora, a Professora Doutora Joana Lia Ferreira, pela motivação e exigência demonstrada ao longo do tempo e também o contributo que teve para a minha evolução como profissional na área.

Gostaria de agradecer ao Núcleo de Estudos Ângelo de Sousa e ao Miguel de Sousa pela hospitalidade demonstrada ao longo do tempo, por permitir o acesso a um caso de estudo tão único no panorama artístico português, e a disponibilização de toda a documentação que necessitei. Agradeço à Fundação de Serralves por me permitirem observar as “Pequenas Esculturas” que fazem parte da sua coleção. Um especial agradecimento à Doutora Isabel Pombo Cardoso por toda a amabilidade e entusiasmo que mostrou neste projeto, especialmente nas análises de microscopia ótica. Muito obrigado ao Doutor Miguel Silva pela ajuda constante no laboratório e sobretudo pela boa disposição. Agradeço também à Dra. Paula Nabais e à Dra. Susana Sá por toda a ajuda. À Dra. Sara Babo e à Dra. Joana Silva pela companhia no Porto e pelos conselhos. À Engenheira Isabel Nogueira, do Instituto Superior Técnico, pelas análises de SEM-EDS. Ao Professor Doutor César Laia pelo auxílio na interpretação dos espetros de UV-Vis. À Professora Doutora Teresa Cidade pelos esclarecimentos sobre a indústria transformadora de plástico. E à Doutora Maria do Rosário pelo auxílio na busca de artigos. À Ana Maria, um obrigado pela paciência e por tudo o que faz no departamento diariamente. Agradeço também a todos os que contribuíram para o desenvolvimento do meu trabalho, especialmente à Alice Fernandes e à Joana Fontes.

Jamais me poderei esquecer das pessoas com quem passei 5 fantásticos anos na melhor faculdade do país – os meus colegas de curso. Durante este tempo fomos um amparo uns para os outros em momentos menos bons, que pensávamos não conseguir superar. Agradeço especialmente à Carla, ao Daniel, à Fernanda, à Marta, à Sara e à Valéria por me terem apoiado tanto neste último ano. Da minha parte agradeço-vos muito por tudo, porque se estão a ler isto é porque consegui, com a vossa ajuda e cumplicidade. Agradeço ainda aos meus padrinhos e afilhados académicos, pela paciência que têm tido comigo e todo o apoio que me deram. Fizem a minha estadia na FCT valer a pena. Um agradecimento especial à Daniela Pinto, porque conseguiu evitar que eu passasse mais uma noite sem dormir e *muchas gracias* à Teresa Palomar, por todo o apoio, amabilidade e paciência que demonstrou a um grupo de portugueses que mal conhecia.

O meu obrigado à Associação dos Estudantes da Faculdade de Ciências e Tecnologia, onde fiz grandes amizades, onde percebi que a formação pessoal é o mais importante no mercado de trabalho. Obrigado por acreditarem no meu potencial, cresci muito graças a vós. Obrigado “Vida Selvagem”, Inês Sousa, João Galego, Catarina Pereira, Ana Isabel e Sónia Pereira por todo o apoio.

O agradecimento mais importante é dirigido aos meus pais, ao meu irmão e a toda a minha família, que me apoiam desde sempre, o que me permitiu chegar onde estou, pela educação e todo o amor que me dão diariamente. Agradeço também à minha madrinha Helena, ao José Henriques e à minha Aida, que têm feito parte do meu crescimento. Aos meus amigos do secundário e aos meus amigos João Pedro, Raquel, Irma, Marco, Ana, Inês, Diogo e Priscilla, o meu obrigado pela paciência e compreensão que sempre tiveram comigo. Perdoem-me por não ter estado muito presente, por vezes em ocasiões importantes, mas prometo que isso vai mudar doravante.

Por fim não posso deixar de agradecer à minha primeira professora na faculdade. Marcaste o meu percurso académico desde, literalmente, o primeiro dia. A tua amizade e preocupação demonstrada pelo meu bem-estar académico e pessoal deram-me forças para concluir estes 5 longos anos. Fico feliz por saber que existem pessoas como tu. Obrigado Vanessa por toda a ajuda, por toda a motivação, por acreditares em mim, por tudo o que me ensinaste e pelo que fazes pelo nosso departamento.

A quem não consegui incluir neste pequeno espaço, muito obrigado.

Resumo

O principal objetivo do presente trabalho foi compreender o processo de modelagem a quente de embalagens em poliestireno cristal (General Purpose Polystyrene - GPPS) da série escultórica “Pequenas Esculturas” (1975), por Ângelo de Sousa. A utilização de uma técnica de produção artística, que potencialmente contribui para um avanço significativo da degradação do material, trata-se de um desafio para a preservação destas obras de arte. Ângelo de Sousa (1938-2011) foi um artista muito versátil, com um espírito experimentalista, curioso e metódico. Ao longo do tempo foi construindo um arquivo material extenso, onde foram encontradas embalagens de GPPS correspondentes às utilizadas no caso de estudo, um arquivo documental, onde se encontram notas do artista, bem como uma biblioteca muito variada. Porém, não existe qualquer informação na sua documentação pessoal acerca da criação das “Pequenas Esculturas”, tendo sido fundamental para este trabalho a reprodução da técnica de modelagem a quente, testando várias fontes de calor, sugeridas por fontes bibliográficas e pelo testemunho do filho do artista. As esculturas em estudo e as embalagens de referência, encontradas no arquivo, foram devidamente caracterizadas por espectroscopia de infravermelho e por espectroscopia de fluorescência de raios X, tendo-se determinado a natureza do material (poliestireno) e a presença de aditivos inorgânicos como cargas e colorantes. Foi ainda possível, com os resultados obtidos, e pelas características visuais que apresentam, fazer uma correspondência entre as embalagens de referência e as esculturas. Este estudo foi acompanhado por um ensaio de envelhecimento acelerado, comparando o processo de fotodegradação em amostras não modeladas e amostras modeladas a quente. Por espectroscopia de infravermelho verificou-se a formação de grupos hidroxilo e de grupos carbonilo ao longo do tempo, associada à degradação do polímero em estudo, que, no entanto acontece mais cedo nas amostras modeladas. Da mesma forma, foi possível verificar por espectroscopia de UV-Vis uma tendência mais acentuada para o amarelecimento nas amostras modeladas a quente.

Este estudo confirma que a técnica de modelagem a quente, utilizada por Ângelo de Sousa na criação das “Pequenas Esculturas” acelera o processo de foto-oxidação do GPPS; futuros ensaios termo-físicos serão necessários para melhor compreender o estado atual do material, permitindo planejar as medidas de conservação mais indicadas para aumentar o tempo de vida destas obras.

Palavras-chave: Ângelo de Sousa, poliestireno, calor, modelagem, degradação.

Abstract

The main objective of this study was to understand the heat modeling process in General Purpose Polystyrene (GPPS) containers, from the sculptural series *Pequenas Esculturas* (1975), by Ângelo de Sousa. This technique may contribute to a significant increase of the material's degradation, it is therefore a challenge for the preservation of these artworks. Ângelo de Sousa (1938-2011) was a very versatile artist with an experimentalist, curious and methodical spirit. Over time he built a wide material archive, where GPPS containers matching to those used in the case study were found, a document archive, where the artist kept his notes, as well as an extensive personal library. However, there is no information in his documentation about the creation of *Pequenas Esculturas*, being the reproduction of the heat modeling process fundamental for this work, testing various heat sources, suggested by bibliographic sources and Ângelo's son testimony. The sculptures and the containers found in the artist's studio were properly characterized by infrared spectroscopy and X-ray fluorescence, which confirmed the nature of the material (polystyrene) and the presence of inorganic additives. It was also possible, by the results obtained and by their visual characteristics, to match the sculptures to the containers. This study was complemented by an artificial aging experiment comparing the photodegradation process in unmodeled and heat modeled samples. Infrared spectroscopy showed the formation of hydroxyl and carbonyl groups over time, associated to the polymer degradation study, which occurs earlier in modeled samples. Furthermore, a more pronounced tendency to yellowing was verified by UV-vis in the same samples.

This study confirms that the heat modeling technique used by Ângelo de Sousa in the creation of *Pequenas Esculturas* is accelerating the photo-oxidation process in GPPS, however future thermo-physical tests will be needed to better understand the condition of the material, allowing to plan the most appropriate conservation measures to increase the artwork's lifetime.

Keywords: Ângelo de Sousa, polystyrene, heat, modeling, degradation.

Índice de Matérias

1.	Introdução	1
1.1.	Ângelo de Sousa (1938–2011) – Vida e Obra	1
1.2.	Poliestireno	1
1.2.1.	Processos Industriais de Produção e Transformação.....	3
1.2.2.	Degradação do Poliestireno	5
1.2.2.1.	Degradação Térmica	5
1.2.2.2.	Foto-oxidação	6
2.	Parte Experimental – Metodologia, Materiais e Técnicas	8
3.	Apresentação e Discussão de Resultados	9
3.1.	“Pequenas Esculturas”, 1975: Produção Artística.....	9
3.1.1.	Processo criativo de Ângelo de Sousa.....	11
3.1.2.	Reprodução das obras “Pequenas Esculturas”, 1975.....	13
3.2.	Caracterização e Preservação	16
3.2.1.	Embalagens de Referência	16
3.2.1.1.	Caracterização.....	16
3.2.1.2.	Estudo de Fotodegradação	20
3.2.2.	“Pequenas Esculturas”, 1975	23
3.2.2.1.	Caracterização e Diagnóstico de Estado de Conservação	23
3.2.2.2.	Medidas de Conservação	26
4.	Conclusões.....	27
5.	Bibliografia.....	28
	Anexos.....	30
	Anexo I – Entrevista a Miguel de Sousa (Transcrição)	31
	Anexo II – Carta da empresa MANI, S.A.	43
	Anexo III – Caracterização de embalagens de iogurte comerciais (atuais)	44
	Anexo IV – “Pequenas Esculturas”, 1975 – Caracterização	45
	IV.1 Interior das esculturas modeladas a partir de embalagens Vianeza.....	45
	IV.2 Esculturas AS/pe17 e AS/pe18	46
	IV.3 Tinta utilizada nas “Pequenas Esculturas”	46
	Anexo V – Caracterização dos conjuntos de amostras submetidas a um ensaio de envelhecimento artificial.....	48
	Anexo VI – Identificação dos elementos da obra em estudo	49

Índice de Figuras

Figura 1.1 Ângelo de Sousa. ©Egídio Santos, 2008.....	1
Figura 1.2 Estrutura química do poliestireno.....	2
Figura 1.3 Polimerização de estireno (à esquerda) em poliestireno (à direita).	3
Figura 1.4 Esquema simplificado do processo de extrusão (adaptado de Rosen, 1993).	4
Figura 1.5 Esquema simplificado do processo de termoformação (adaptado de McCrum et al., 1996).4	
Figura 1.6 Mecanismo proposto por Gardette et al. para o processo de foto-oxidação do PS [30].	7
Figura 3.1 Pequenas Esculturas, 1975. Termoplástico trabalhado a quente e pintado. Ca. 15 x 12 cm (cada). Coleção particular.	9
Figura 3.2 Fontes de calor encontradas no atelier do artista. Da esquerda para a direita: aquecedor Zibro®, aquecedor Corona®, salamandra e lareira.	13
Figura 3.3 Pormenores “Pequenas Esculturas”, 1975. Esquerda: AS/pe11, marcas indicadoras da pintura com pincel; Direita: AS/pe01, marcas indicadoras da utilização de um aerógrafo 14	
Figura 3.4 Estratigrafia da camada pictórica da obra AS/pe10, 200x. Em cima: campo claro; Em baixo: UV (395-440nm).	14
Figura 3.5 Reprodução das “Pequenas Esculturas”. Em cima: Fontes de calor; Em baixo: Resultado Final. Da esquerda para a direita: aquecedor; fogueira; placa de metal sobre chama.	15
Figura 3.6 Embalagens de manteiga e de iogurte encontradas no atelier do artista. Da esquerda para a direita: manteiga Mimosa pequena, manteiga Mimosa grande, iogurte Mani, iogurte Progurtes e manteiga Vianeza.	16
Figura 3.7 Espetros de IV das embalagens Mani (vermelho), Progurtes (verde), Vianeza (azul).....	17
Figura 3.8 Espetros de μ -EDXRF das embalagens de referência Mani (vermelho), Progurtes (verde) e Vianeza (azul).	19
Figura 3.9 Amostra da embalagem Progurtes. Esquerda: Imagem de microscopia eletrônica de varrimento, 2000x. Direita: mapeamento dos principais elementos.	19
Figura 3.10 Imagem de MO da amostra não modelada, 100x, campo claro. Esquerda: zona não exposta; Direita: zona exposta após 1355h de irradiação.	20
Figura 3.11 Espetros de FORS das amostras envelhecidas artificialmente. Em cima: Amostras modeladas; Em baixo: Amostras não modeladas.	21
Figura 3.12 Espetros de IV das amostras não modeladas de GPPS.	22
Figura 3.13 Espetros de IV das amostras modeladas de GPPS.	22
Figura 3.14 Pormenores “Pequenas Esculturas”, 1975. Direita: Relevo do bordo da embalagem não identificada (AS/pe08); Esquerda: Inscrições da embalagem Vianeza (AS/pe13).	23
Figura 3.15 Espetro de IV da escultura AS/pe14.	24
Figura 3.16 Pormenor “Pequenas Esculturas”, 1975 (AS/pe07). Zona com destacamento.	25
Figura 3.17 Pormenor “Pequenas Esculturas”, 1975 (AS/pe16). Amarelecimento na zona submetida ao processo de modelagem a quente (luz transmitida).	25
Figura 3.18 Caixas de armazenamento originais das “Pequenas Esculturas” pertencentes à coleção do artista.	26
Figura 3.19 Caixa de acondicionamento construída para as “Pequenas Esculturas” pertencentes à coleção do artista.	26
Figura III.1 Simbologia utilizada na identificação de produtos comerciais de plástico. (Fonte: http://embalagenssustentavel.com.br/2010/09/02/dica-rotulagem-reciclagem/)	44
Figura III.2 Esquerda: Espetro de IV de uma embalagem atual de iogurte (Mimosa®).	44

Figura III.3 Espectro de μ -EDXRF de uma embalagem atual de iogurte (Mimosa®).....	45
Figura IV.1 Espectro de IV do interior da escultura AS/pe15, identificado como Polietileno Tereftalato.....	45
Figura IV.2 Espectros de IV da embalagem de referência Mimosa (preto) e das esculturas (vermelho) AS/pe17 (em baixo) e AS/pe18 (em cima).....	46
Figura IV.3 Espectros de IV (μ -FTIR) da amostra de tinta recolhida da escultura AS/pe01	46
Figura IV.4 Espectros de IV (FTIR_ATR) da amostra recolhida da escultura AS/pe01 (preto) e das amostras de tintas pertencentes ao artista: Laca Celulósica Autospeed Robbialac® (bordeaux), Spray de tinta celulósica Pluricor® (vermelho) e Esmalte Robbialac® magenta (magenta).	47
Figura V.1 Amostras modeladas e não modeladas na Câmara de Envelhecimento.	48
Figura V.2 Espectros de IV das amostras modeladas (vermelho) e não modeladas (preto) antes do início do ensaio de envelhecimento.....	48
Figura VI.1 Escultura ausente de ambas as coleções [2].	53

Índice de Tabelas

Tabela 3.1 Principais vibrações dos espectros de IV das embalagens de referência (em cm^{-1}) [54]	18
Tabela 3.2 Correspondência das esculturas em estudo com as embalagens de referência	23
Tabela III.1 Principais vibrações do espectro da embalagem de iogurte Mimosa® [54]	44
Tabela IV.1 Principais vibrações do espectro de IV da escultura AS/pe15 [54,55]	45
Tabela IV.2 Principais vibrações do espectro de IV da amostra de tinta da escultura AS/pe01 [54]	46

Índice de Equações

Equação 1.1 Reação de alquilação entre o benzeno e o etileno, resultando em etilbenzeno.	3
Equação 1.2 Reação de desidrogenação de etilbenzeno, resultando na produção de estireno	3

Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

λ	Comprimento de onda
γ	Deformação
ν	Distensão
δ	Flexão
μ	Micro
ca.	Cerca de
cm	Centímetros
EDXRF	Espetroscopia de fluorescência de raios X por dispersão de energia
FCT	Faculdade de Ciências e Tecnologia
FORS	Espetroscopia de refletância de fibra ótica
FTIR-ATR	Espetroscopia de infravermelho por transformada de Fourier em modo de refletância total atenuada
GPPS	Poliestireno Cristal (General Purpose Polystyrene)
h	Horas
IV	Infravermelho
KeV	Kiloelétron volt
MO	Microscopia Ótica
NEÂdS	Núcleo de Estudos Ângelo de Sousa
Nm	Nanómetros
PET	Polietileno Tereftalato
PS	Poliestireno
PVC	Poli(cloreto de vinilo)
SEM-EDS	Microscopia eletrónica de varrimento com espectroscopia de energia dispersiva
Tg	Temperatura de Transição Vítrea
UNL	Universidade NOVA de Lisboa
UV-Vis	Ultravioleta-Visível

1. Introdução

1.1. Ângelo de Sousa (1938–2011) – Vida e Obra

Ângelo de Sousa (Figura 1.1) nasceu em Lourenço Marques em 1938. Aos 17 anos foi viver para o Porto onde frequentou o curso de Pintura na Escola Superior de Belas Artes (1955-63), o qual concluiu com média de 20 valores [1,2]. Juntamente com outros três colegas: Armando Alves, Jorge Pinheiro e José Rodrigues – que terminaram o curso com a mesma média – realizaram várias exposições sob o nome de “Os Quatro Vintes” [2]. Foi professor na Escola Superior de Belas Artes de 1963 a 2000, tendo adquirido o título de professor catedrático em 1995. Apesar de reconhecido sobretudo como pintor [1,3], Ângelo, como escolheu assinar os seus trabalhos, realizou também obras em escultura, desenho, fotografia, filme e cenografia.

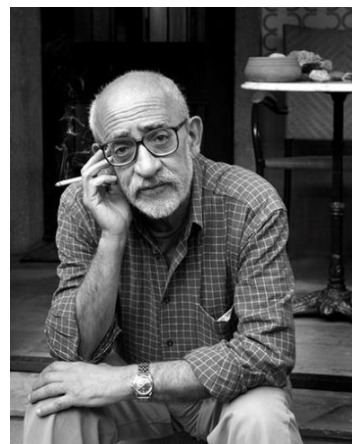


Figura 1.1 Ângelo de Sousa.
©Egídio Santos, 2008.

Desde cedo, Ângelo interessou-se pela arte de linhas simples, com ausência de *trompe d’oeil* – «artes ditas primitivas, pintura românica, miniaturas indianas, escultura medieval (...) um interesse, grande e demorado, pela gravura japonesa» [4]. Ângelo surge no panorama escultórico nacional em 1960 como estando à margem das polémicas neorrealistas ou da figuração/abstração, abraçando uma nova-figuração atípica em relação ao seu tempo [5]. Numa entrevista a Bernardo Pinto de Almeida, o artista explica a sua definição de objeto de arte: «(...) penso que há um determinado critério, que à falta de outra palavra chamaria “a presença” (...) [esta] sente-se ou não (ainda que estejamos, em grande medida, sempre condicionados por códigos culturais).» [6].

Ângelo de Sousa realizou cerca de 45 exposições individuais e participou em cerca de 30 exposições coletivas em vida [7] das quais se destacam a sua primeira exposição na Galeria Divulgação com Almada Negreiros, em 1959, a exposição “Ângelo 1993: Uma Antológica” na Fundação de Serralves, em 1993, a exposição “Sem Prata” no Museu de Arte Contemporânea da Fundação de Serralves, em 2001, e a exposição de escultura no Centro de Arte Moderna da Fundação Calouste Gulbenkian, em 2006.

Ângelo de Sousa morreu em 2011, vítima de doença prolongada.

1.2. Poliestireno

A primeira referência ao composto estireno surge no *Dictionary of Practical and Theoretical Chemistry*, de 1786, por William Nicholson, descrevendo a produção de um óleo perfumado empireumático, através da destilação de estoraque – um bálsamo proveniente da Árvore da Turquia, *Liquidambar orientalis* [8]. Porém, a descoberta do monómero estireno está datada do ano de 1839 e atribuída a Eduard Simon, que, realizando a destilação da mesma resina, nomeou o novo composto resinoso de «styrol» [9]. Só em 1845 foi realizada a polimerização do monómero, por Hofmann e Blyth, expondo-o à luz solar onde passava a ter uma consistência mais rígida [8]. Sabendo que teria havido

uma alteração química do monómero nomearam o composto de «metaestireno» [9,10]. Ainda que se tenham explorado diversos processos de produção de estireno em 1869, Berthelot descobre o método mais conveniente para a produção de estireno – a desidrogenação de etilbenzeno – tornando-se a base dos métodos de fabrico atuais [8,10]. Em 1920 o composto é nomeado de Poliestireno (PS) e dez anos depois começa a ser explorado comercialmente, pela empresa alemã BASF [9]. Em 1933, a mesma empresa introduz no mercado os primeiros artigos deste plástico, moldados por injeção [10]. O sucesso deste polímero sintético foi atingido no ano de 1935 [9] e em 1938 a Dow Chemicals Co. introduz o termoplástico no mercado norte-americano [8].

O poliestireno cristal (ou General Purpose Polystyrene – GPPS) é o homopolímero mais utilizado, no universo dos materiais de estireno. A matriz polimérica compacta e desorganizada é ideal para utilização ao nível doméstico, comercial, alimentar, elétrico, automóvel e de isolamento térmico [10]. Contudo, a necessidade crescente da comercialização de PS levou a que no início do século XX, tivessem sido explorados métodos para modificar o termoplástico para otimizar a sua resistência mecânica [9,10]. Destes testes surgiram copolímeros (como o Acrilonitrilo Butadieno Estireno - ABS), poliestirenos reforçados (como o Poliestireno de Alto Impacto - HIPS, e outros com incorporação de enchimentos e plastificantes) e poliestirenos com orientação deliberada das cadeias (como o poliestireno sindiotático) [10].

O PS¹ é um polímero aromático de natureza sintética (Figura 1.2) e é constituído por monómeros de estireno, ligados covalentemente. Pode assumir várias conformações, sendo a mais frequente a atáctica [11]. Visto existir no monómero um anel benzénico, a sua irregularidade na conformação da cadeia polimérica inibe a cristalização da mesma, conferindo-lhe a sua natureza amorfa [8]. Segundo Scheirs, o poliestireno é um plástico sintético com aparência vítrea e com excelente processabilidade, transparência e brilho [8]. Brydson acrescenta ainda a rigidez, baixa absorção de humidade, boa estabilidade dimensional, boas propriedades de isolamento elétrico, baixa condutividade térmica e resistência química razoável como características deste polímero [10]. Shashoua identifica também a alta resistência à tração, mesmo a baixas temperaturas, a ausência de cheiro ou sabor e a facilidade em ser corado [12]. Em contrapartida, estas fontes bibliográficas referem a natureza quebradiça, a não tolerância à temperatura de água em ebulição e a resistência medíocre ao óleo [8,10,12]. O PS torna-se macio e funde na presença de calor (cerca de 230°C) e, quando arrefecido, endurece. Este processo pode ser repetido e é reversível [12]. Quando queimado, o PS apresenta uma chama cor de fuligem [10] e fumo de cor preta [12]. Este polímero tem uma temperatura de transição vítrea (T_g) entre 90°C e 100°C, e uma estrutura amorfa, é duro e transparente à temperatura ambiente [10]. O PS possui uma alta transmissão de todos os comprimentos de onda de luz visível, bem como um alto índice de refração, que confere o brilho observado [10]. A resistência química do PS deve-se à dissolução deste plástico em hidrocarbonetos (como o benzeno, o tolueno e o etilbenzeno), hidrocarbonetos clorados (como o tetracloreto de carbono, o clorofórmio e o *o*-diclorobenzeno) e em cetonas, esteres e alguns óleos (como o óleo de verbena e o

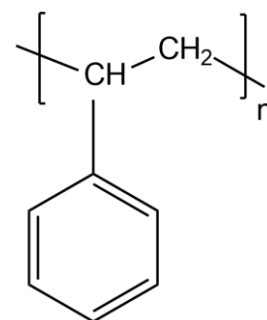


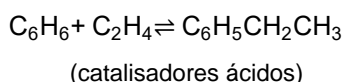
Figura 1.2 Estrutura química do poliestireno.

¹ Poli[1-feniletileno], pela nomenclatura IUPAC [53]

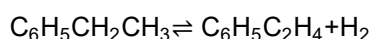
óleo de *ylang ylang*). Verifica-se ainda *crazing*, fissuração e, em alguns casos, decomposição química, devido a álcoois, óleos, cremes cosméticos e géneros alimentícios [10]. A reatividade do polímero deve-se sobretudo ao anel benzénico, o qual pode sofrer reações de cloração, hidrogenação, nitrificação e sulfonação, provocando descoloração no plástico e a cisão de cadeias poliméricas [10].

1.2.1. Processos Industriais de Produção e Transformação

O monómero estireno é produzido a partir da desidrogenação de etilbenzeno, uma substância resultante da reação de alquilação de etileno (extraído do gás natural) e benzeno (extraído do petróleo) (Equação 1.1) [10]. Devido à sua importância comercial, praticamente todo o etilbenzeno produzido é convertido nesta substância [13]. Para tal realiza-se uma reação de desidrogenação com pressão reduzida (Equação 1.2) [10]. Após esta reação, a percentagem de estireno resultante é de 37%, sendo que se encontram produtos como etilbenzeno, que não reagiu, e hidrocarbonetos aromáticos (benzeno e tolueno). Por isso é feita uma purificação do estireno, através de destilação [10,14].



Equação 1.1 Reação de alquilação entre o benzeno e o etileno, resultando em etilbenzeno.



Equação 1.2 Reação de desidrogenação de etilbenzeno, resultando na produção de estireno.

A polimerização do estireno (Figura 1.3) é o último passo na produção do polímero. O método mais utilizado e mais vantajoso a nível industrial é a polimerização em massa [8]. Esta ocorre sem iniciadores numa caldeira a 80°C durante dois dias até se atingir uma conversão de 33-35%, depois é colocado numa coluna (com temperaturas que variam entre os 100°C e os 180°C) que aumenta a sua conversão e elimina o estireno residual [10]. O produto da polimerização é arrefecido e apresenta-se em forma de grânulos que podem ser posteriormente transformados por diversos processos industriais [11].

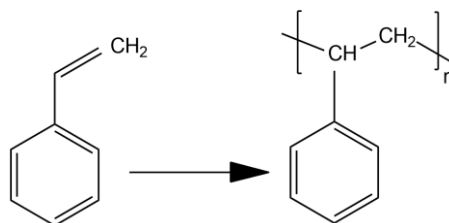
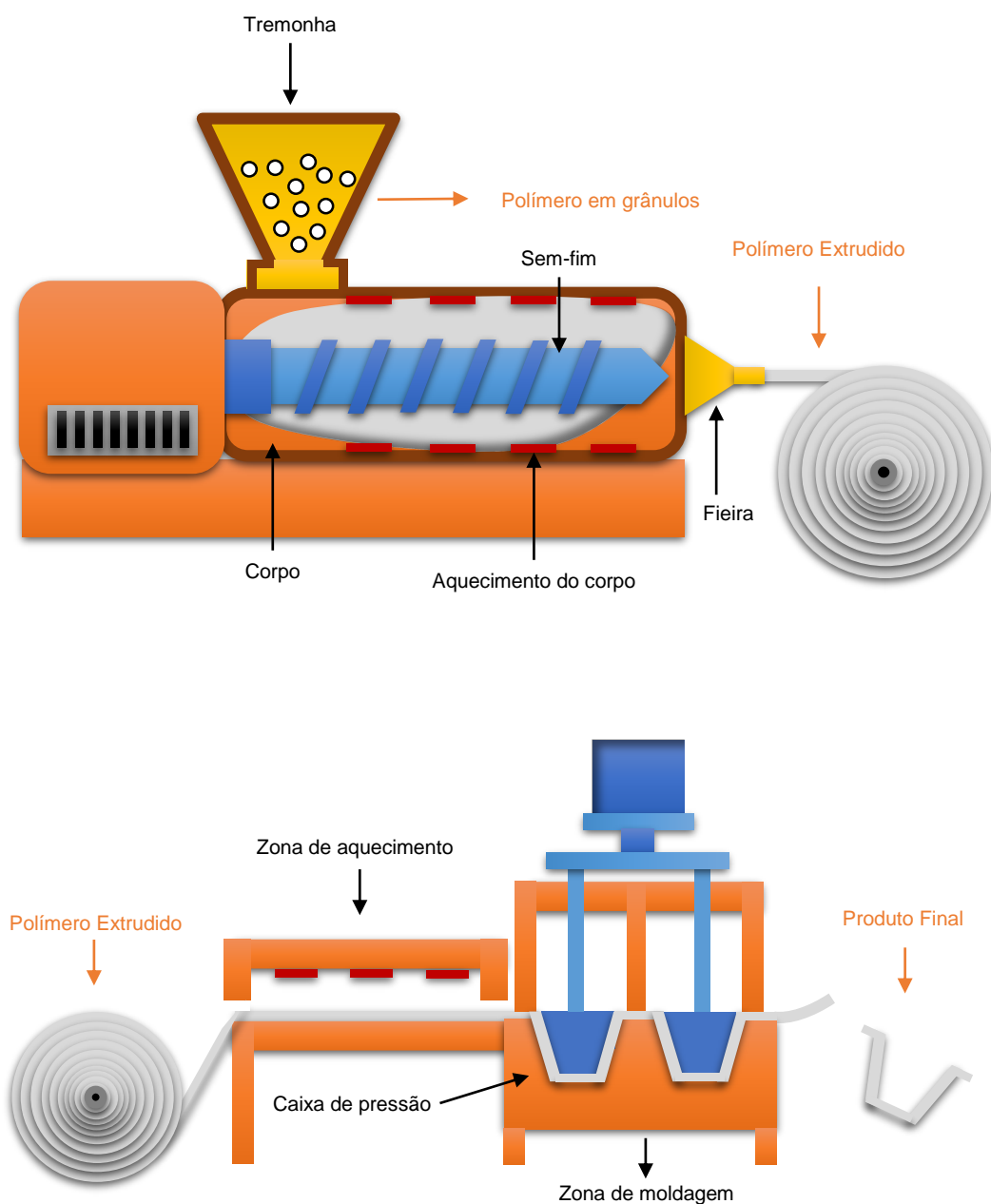


Figura 1.3 Polimerização de estireno (à esquerda) em poliestireno (à direita).

O produto final é realizado em fábricas de transformação de plástico. Existem vários processos, escolhidos conforme a finalidade do objeto, sendo os principais a extrusão e a termoformação [15].

A extrusão (Figura 1.4), usada atualmente como o primeiro passo para outros processos de transformação, homogeneiza a matriz polimérica, compactando as cadeias através da fusão do polímero [16]. No caso do poliestireno, o plástico em forma de grânulos é colocado na tremonha, que o conduz para a secção de compressão (que se encontra a temperaturas elevadas). Aí ocorre o amolecimento e compressão do plástico por meio de um sem-fim – órgão de forma cilíndrica e helicoidal [17]. Aquando da saída da extrusora pela fieira, o poliestireno pode adquirir vários formatos: folha, tubos, placas, filmes ou fibras [15,16]. Durante a extrusão podem ser adicionados aditivos ao produto

final [10,18]. No caso do PS é comum encontrar-se cargas e fibras (sobretudo inorgânicas), para conferir rigidez e baixar o custo de produção, corantes, que conferem a cor ao produto final, e plastificantes para melhorar a flexibilidade e suavidade superficial [18]. O processo de termoformação (Figura 1.5) é utilizado em termoplásticos e consiste na utilização de um molde (negativo ou positivo), geralmente em metal, que por sua vez é impresso no plástico previamente aquecido. A preferência por este método em termoplásticos dá-se pela ausência de marcas na superfície do produto final, o que não acontece na moldagem por injeção [17]. A zona de moldagem contém um sistema de câmaras-de-ar que otimizam o processo, na medida em que a pressão controlada do ar melhora a elasticidade do plástico em cerca de 35-40%, e desta forma o produto final fica mais homogêneo [17].



1.2.2. Degradação do Poliestireno

1.2.2.1. Degradação Térmica

A degradação térmica é um conjunto de reações que, pela ação de calor sobre um material, causa a perda de propriedades físicas, mecânicas ou elétricas [19]. É um fenômeno considerado pouco provável em ambiente museológico, no entanto Michalski sugere que um aumento de 5°C na temperatura de um polímero duplica a taxa de degradação por termólise [12]. Acima da temperatura de fusão a energia é suficiente para quebrar ligações nas cadeias principal e laterais de um polímero, sendo o resultado final a despolimerização – fragmentação da cadeia polimérica em frações menores que a cadeia original [12,19]. Este fenômeno resulta num amolecimento mais ou menos acentuado, no poliestireno, com ou sem mudanças irreversíveis, dependendo do calor aplicado [12].

O mecanismo de degradação térmica do poliestireno tem sido discutido desde 1959 [20] e, apesar de haver concordância na maioria das reações envolvidas, ainda existem questões acerca das reações responsáveis na formação das espécies [21,22]. Existem três modelos ligeiramente distintos para este mecanismo, os de Favarelli, Broadbelt e Poutsma. As três propostas admitem o início do mecanismo com uma reação de cisão aleatória da cadeia central do polímero, formando radicais primários e radicais benzílicos secundários, e consideram ainda a hipótese de várias das reações identificadas poderem ocorrer ao mesmo tempo [21–24]. O modelo de Favarelli começa por identificar a cisão na extremidade da cadeia polimérica, formando radicais e diminuição do peso molecular. Na fase de propagação, identifica as subtrações intermoleculares (formação de radicais terciários) e intramoleculares (formação de intermediários com 5,6 ou 7 anéis aromáticos e seguintes reações de isomerização) e ainda a descompactação das cadeias. Por fim, Favarelli defende as reações de recombinação e desproporcionamento de radicais na fase de terminação, onde se espera serem formadas espécies com extremidades insaturadas após nova formação da espécie polimérica [21]. Por outro lado, o modelo de Broadbelt propõe 9 reações para além da cisão aleatória da cadeia principal. Estas seguem um percurso lógico mas não são ordenadas como se verifica no modelo de Favarelli. As reações identificadas por Broadbelt são: recombinação de radicais, divisão da ligação C–H, cisão- β da cadeia central, adição de radicais, cisão- β da extremidade da cadeia, transferência do hidrogénio-1,5 e, por fim, desproporcionamento [25]. A formação de trímeros e dímeros é atribuída à cisão- β da cadeia central e à transferência do hidrogénio-1,5, ao passo que a reação de adição de radicais dá origem a espécies ramificadas. Em 2008, o modelo de Broadbelt é revisto, adicionando as reações de transferência do hidrogénio-1,3 e 7,3, das quais se verifica a formação de dímeros [24].

Considera-se ainda nesta revisão, a formação de produtos voláteis como estireno e tolueno [24]. O modelo proposto por Poutsma é similar ao modelo de Broadbelt, porém atribui a formação de trímeros, dímeros e monómeros, à transferência do hidrogénio-1,5 [23].

Estes estudos foram sobretudo realizados na fase gasosa, não sendo aplicáveis à situação museológica ou de reserva. Onwudili verificou, num estudo acerca dos produtos finais não voláteis da degradação térmica, que o poliestireno forma um óleo composto por etilbenzeno, cumeno, tolueno, dímeros, trímeros e estireno [26]. Os modelos apresentados não preveem igualmente, a ação do

oxigénio na degradação térmica. Peterson verifica que, o mecanismo de foto-oxidação limita o desenvolvimento da degradação térmica, através da decomposição lenta do radical peróxido [27].

1.2.2.2. Foto-oxidação

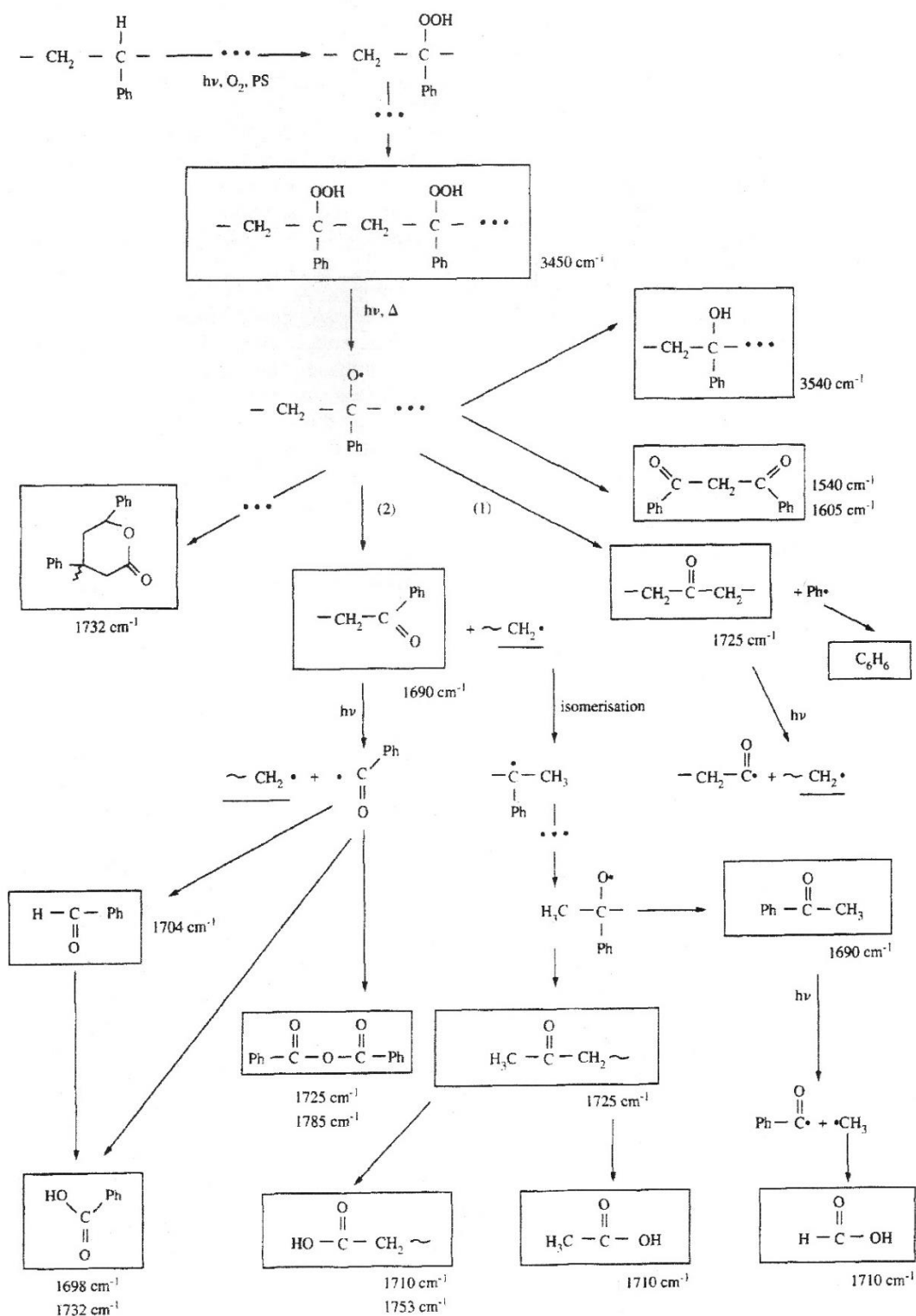
A foto-oxidação é um processo de degradação que afeta as cadeias poliméricas pela ação de raios ultravioleta (UV) e oxigénio (O_2), através de reações de cisão e reticulação [12]. Este processo é considerado inevitável, uma vez que nenhum polímero sintético se encontra puro, tendo sempre na sua constituição cromóforos e produtos fotocatalíticos, incluindo aditivos compostos por iões metálicos [28].

Muitas questões têm sido levantadas quanto à foto-oxidação do poliestireno, por se tratar de um polímero cuja matriz não contém quaisquer grupos cromóforos e, por esta razão, não se verificar um processo autocatalítico, como na maioria dos polímeros [29]. Foi possível propor um mecanismo de foto-oxidação – em que o principal é a cisão da cadeia principal – detetar intermediários e produtos finais, bem como os comprimentos de onda que propiciam a reação, através de ensaios de envelhecimento acelerado e posterior utilização de técnicas analíticas [30–32].

Quando exposto a comprimentos de onda baixos ($\lambda \approx 254$ nm) ou altos ($\lambda \geq 300$ nm), durante um determinado período de tempo, o poliestireno apresenta amarelecimento e perda de rigidez [12,33]. Apesar de terem resultados similares, deve distinguir-se a irradiação a comprimentos de onda altos, já que o poliestireno não absorve a $\lambda \geq 300$ nm por não conter na sua matriz grupos cromóforos, pelo que, neste caso, a iniciação da foto-oxidação se dá pela absorção de luz de estruturas fotossensíveis que contenham oxigénio, presentes na matriz em pequenas quantidades [33]. O mecanismo envolvido no amarelecimento do poliestireno foi proposto através de ensaios de envelhecimento artificial em ambos os comprimentos de onda. A análise de intermediários deste mecanismo foi feita com base na evolução de espectros de infravermelho (IV) [29,31,33,34], espectroscopia de UV-Vis [32], fluorescência [29,34] e fosforescência [35] das amostras irradiadas artificialmente. No caso das análises por UV-Vis, Cucci et al. observam um aparecimento e aumento da intensidade de uma banda entre 300-400 nm à medida que aumenta o tempo de irradiação, tendo sido assumida como uma marca de degradação do amarelecimento no PS [32]. As zonas que apresentam evolução no IV, com aumento na intensidade, são as tipicamente atribuídas às vibrações dos grupos carbonilo ($C=O$) e dos grupos hidróxilo (OH). Tendo em conta esta observação, espécies como radicais peróxidos, hidroperóxidos, cetonas aromáticas e alifáticas, ácido carboxílico, entre outras [29,30,36], foram identificadas como eventuais fotoprodutos. A partir desta observação, Gardette et al. propõe um mecanismo para ambos os comprimentos de onda testados (Figura 1.6) [30].

Após a formação das espécies finais, a absorção de irradiação pelos grupos cromóforos presentes na cadeia polimérica promove a formação de novos radicais, e o mecanismo repete-se [30]. Mailhot & Gardette confirmam a formação de hidroperóxidos como sendo os fotoprodutos primários da reação. A sua presença, a comprimentos de onda altos, é detetável no IV por uma banda larga na região dos $3800-3100\text{ cm}^{-1}$ [29,36,37], a partir das 90 horas de irradiação artificial de amostras, que se revela mais intensa que a banda atribuída às vibrações do grupo carbonilo ($1900-1500\text{ cm}^{-1}$). A irradiação a comprimentos de onda baixos promove a concentração localizada e superficial de fotoprodutos, ao passo que a irradiação a comprimentos de onda altos resulta numa distribuição

homogênea desses produtos na matriz oxidada [30]. Em relação à foto-oxidação do poliestireno, é de notar que alguns dos produtos formados ao longo da reação se encontram em concentrações baixas e, por isso, são de difícil detecção [30].



2. Parte Experimental – Metodologia, Materiais e Técnicas

As informações em relação à série escultórica “Pequenas Esculturas” (1975) e ao seu processo de produção são relativamente escassas, assim o presente trabalho foi conduzido por uma metodologia multidisciplinar. Numa primeira fase estudou-se o contexto histórico e artístico da vida e obra de Ângelo de Sousa, relatados essencialmente em catálogos de exposições e no documentário “Tudo o que sou capaz” de 2008. Seguidamente realizou-se a análise da biblioteca pessoal do artista, procedendo-se à documentação relativa ao seu processo criativo, suportada também por entrevistas a Miguel de Sousa (ver Anexo I), filho do artista, e ainda pela análise de diversas entrevistas ao artista. Existindo a informação de que o artista utilizou embalagens de iogurte e manteiga na criação das obras em estudo, levou-se a cabo uma prospeção do arquivo material de Ângelo de Sousa tendo sido encontrados ambos os tipos de embalagens, visivelmente amarelecidos. Realizou-se então uma pesquisa acerca da indústria produtora e transformadora de plásticos, utilizando fontes documentais atuais e de época, complementando com a tentativa de contacto a fábricas transformadoras. Tanto as embalagens de referência, como as obras da série “Pequenas Esculturas” foram caracterizadas e posteriormente compararam-se os resultados obtidos. Em relação ao processo de produção das obras em estudo, também foram realizadas reproduções utilizando várias fontes de calor, que se aproximassem daquelas encontradas no *atelier* do artista e sugeridas nas fontes documentais.

Realizou-se ainda um ensaio de envelhecimento artificial em amostras modeladas e não modeladas de GPPS comercial (ca. 1 cm² cada), numa câmara de envelhecimento acelerado Solarbox 3000, com lâmpada de Xénon ($\lambda > 300$ nm). Teve a duração de 1355 horas, com ca. 3700MJ/m² de irradiação acumulada e temperatura do corpo negro de 67°C ($T_{\text{ambiente}} \approx 30^\circ\text{C}$). A caracterização foi efetuada por:

- Espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier em modo de refletância total atenuada – (FTIR-ATR) –, espectrómetro Agilent Technologies – 4300 Handheld FTIR, com cristal de diamante, escala espectral de 4000-650 cm⁻¹, os espectros foram adquiridos com uma resolução de 4 cm⁻¹ e 32 varrimentos;
- Espectroscopia de micro-fluorescência de raios X por dispersão de energia – μ -EDXRF – espectrómetro ArTAX Pro da Bruker, ampola de molibdénio, potencial máximo de 50kV, intensidade máxima de corrente de 1mA, potência máxima de 30W e 70 μ m de resolução espacial; detetor semiconductor XFlash 3001[®] de silício com resolução de 160 keV a 5.9 keV (condições de análise: E – 0,90KeV; Contagens – 122; U – kV; com atmosfera de Hélio.);
- Espectroscopia de refletância de fibra ótica – FORS – espectralofotómetro Paralab da Ocean Optics, gama 350-1050nm, medição a 45°, calibrado com Spectralon[®] 99% e ausência de luz²;
- Microscopia ótica – M.O. – microscópio Axioplan 2 Imaging da Zeiss, com câmara digital Nikon DXM1200F acoplada e estereoscópio Olympus Optical DP12, lente Olympus SZX12 com

² Parâmetros de calibração: 8ms tempo de integração; 15 média de varrimentos; 5 largura de caixa. Constantes de calibração: 200,37326050 interceção; 0,4608579603, 1º coeficiente; -1,3374E-5, 2º coeficiente; -3,27994E-10, 3º coeficiente.

ampliação 7-90x, braço extensível Olympus SZ-STU2, fonte de iluminação Olympus Europe Highlight 3100, fibras ópticas KL200 e *software* Olympus SZ-STU2;

- Microscopia eletrônica de varrimento com espectroscopia de energia dispersiva – SEM-EDS – microscópio Hitachi S2400, tensão de aceleração 25kV, detetor EDS para elementos leves SDD da Bruker (a amostra foi revestida por Au/Pd no Sputter coater da Quorum Technologies modelo Q150T ES e colocada em fita de carbono).

3. Apresentação e Discussão de Resultados

3.1. “Pequenas Esculturas”, 1975: Produção Artística

Utilizando uma fonte de calor, Ângelo amoleceu e modelou embalagens de iogurte e manteiga, deixando que as mesmas adquirissem formas que este nomeia vulgarmente de “orelhas”, obras cujo título atribuído no âmbito de exposição é “Pequenas Esculturas” (1975) [2,38–41]. Anos mais tarde, Ângelo decide colorir estas esculturas, usando um aerógrafo com tintas industriais [42]. Atualmente são conhecidas 27 esculturas, distribuídas em dois conjuntos, um pertencente à coleção da Fundação de Serralves (9 exemplares) e outro pertencente a coleção particular (18 exemplares) (Figura 3.1). A existência de mais obras não é descartada, uma vez que em 1993 e em 1999 foi exposta uma escultura desta série que atualmente não se encontra em nenhuma das coleções referidas (Ver Anexo VI)³ [2,41].



³ No âmbito deste estudo foi necessário atribuir uma nova numeração para facilitar a organização do trabalho, no entanto, esta não corresponde ao número de inventário definitivo da coleção do artista (ver tabela em Anexo VI).

Apesar de terem sido criadas por volta do ano de 1975, só em 1993, oito destas esculturas foram expostas pela primeira vez, na exposição “Ângelo 1993 - Uma Antológica” no Museu de Serralves. Ângelo nunca se pronunciou acerca do hiato entre a produção da série escultórica “Pequenas Esculturas” e a sua primeira exposição, todavia numa entrevista ao jornal Público [43] no âmbito da exposição de escultura na Fundação Calouste Gulbenkian, Ângelo confessa «Nunca consegui vender nenhum destes trabalhos até há muito pouco tempo. As pessoas achavam que não era escultura.», facto que poderá ter sido um obstáculo na exposição antecipada destas obras⁴.

As abordagens conceptuais a este conjunto de esculturas podem ser variadas, por não existir um relato do artista acerca do mesmo. Numa entrevista a Filomena Serra (2004), Ângelo recorda que durante a guerra colonial, alguns militares portugueses trouxeram para Portugal, como troféu de guerra, orelhas de combatentes dos movimentos de libertação africanos, no entanto confessa não saber se a realização destas esculturas terá que ver com isso. Por outro lado, Emília Pinto de Almeida designa estas esculturas como «pequenos *ready-made* que convivem pacificamente com as demais obras escultóricas do autor», a par das esferas de fita adesiva, outrora usadas na delineação de blocos de cor nas pinturas de Ângelo [44]. Mais do que se apropriar destes objetos quotidianos, com o gesto performativo acrescentado a eles – o modelar das embalagens –, Ângelo confere-lhes uma identidade renovada, novas dimensões e pontos de vista flexíveis [38]. Pode ainda identificar-se a relação das “Pequenas Esculturas” com o corpo humano, que é a matriz do artista no que toca à sua produção escultórica. O corpo é a primeira matéria disponível, a “medida de todas as coisas”, alongado pelo instrumento de trabalho, operador de uma experiência e agente de um gesto e é a partir dele que se percebe o espaço e o volume de outros corpos [39]. As “orelhas” serão o exemplo excelso na obra de Ângelo da relação com o corpo humano, porque elas próprias se aproximam dele em cor e forma.

⁴ Em 1999, voltam a ser expostas as mesmas oito esculturas, mais uma vez na Fundação de Serralves, na exposição CIRCA 1968 [41]. No ano de 2002 a Fundação de Serralves adquire nove exemplares da série de esculturas, tendo sido ainda incluída uma caixa de madeira, almofadada na base e coberta por uma placa de vidro acrílico, utilizada atualmente como armazenamento e expositor das obras. Estes nove exemplares foram expostos nos anos 1999/2000, 2001, 2009/2010 e em 2015. Juntamente com os exemplares da coleção do artista, foram ainda expostos na exposição “Ângelo de Sousa. Escultura”, em 2006, na Fundação Calouste Gulbenkian [40].

3.1.1. Processo criativo de Ângelo de Sousa

Conhecer o processo criativo do artista é compreender diretamente a sua obra. Ângelo de Sousa preocupava-se bastante com a transmissão fidedigna de uma ideia através da eleição de uma matéria que se adequasse à forma pretendida. Tentou ir sempre ao encontro das especificidades e potencialidades dos materiais, afeiçoando-se a eles através da sua exploração intensiva [45]. Ângelo articulava com distinção estes três aspetos – a ideia, a forma e a matéria – que se complementam atingindo uma taticidade conceptual, o “alcance de todas as mãos” (referência à obra “Catálogo de algumas formas ao alcance de todas as mãos”, 1970/71 [2]).

Pode considerar-se a arte em Ângelo como uma performance consciente. Um pensamento que se reflete no acontecimento, ou seja, a materialização das ideias pelo gesto⁵ [45]. Este é propositadamente simples e direto, sempre com uma conotação lúdica, algo infantil e flostriado [46]. Ângelo executava este processo persistentemente, fosse o fim resultante de uma conceptualização prévia ou mesmo adquirido de forma empírica. Emília Pinto de Almeida faz a analogia entre as esculturas de Ângelo de Sousa e as conchas da praia, «umas sozinhas, outras mais ou menos próximas umas das outras, e que encontramos ou que admiramos na maneira como ficaram daquele modo pousadas ou semi-enterradas na areia (...)» [39]. Efetivamente, muitas vezes as esculturas de Ângelo de Sousa resultam numa coleta de restos de materiais cujas propriedades foram alteradas, apresentando as marcas da presença do artista, «como que uma memória das mãos, nas dobras, nos cortes, (...) –, mas que, ao mesmo tempo, permite que nos esqueçamos dele, como se a arte já não fosse para o homem, para ser percebida por ele (...)» [39]. Apesar de a autora se referir às esculturas em metal, poder-se-á fazer um paralelismo com outras esculturas de Ângelo de Sousa, nomeadamente as “Bolas de fita-cola”, as esculturas em chapa acrílica e as “Pequenas Esculturas”, todas elas apresentando a marca de uma ação, de um gesto performativo do artista.

Ângelo sempre considerou estar alheio em relação à sua posição no panorama artístico, referindo mesmo que «o verdadeiro artista é autista» e sempre encarou a arte como algo que o satisfizesse, ao invés de uma oportunidade de mercado [47]. Numa entrevista a Bernardo Pinto de Almeida, o artista explica a sua definição de objeto de arte: «(...) penso que há um determinado critério, que à falta de outra palavra chamaria “a presença” (...) [esta] sente-se ou não (ainda que estejamos, em grande medida, sempre condicionados por códigos culturais).» [6]. Em relação à escultura o artista afirma, numa entrevista conduzida por Fernando Pernes, «Estou constantemente a voltar atrás, a ideias já de alguns anos, a retomá-las, numa espécie de reciclagem.» [4]. Tendo explorado tantos materiais distintos em tantas vertentes artísticas, ao longo do tempo, Ângelo foi denominado de “experimentalizador” [48,49]. Este experimentalismo é demarcado por duas formas de operar: por um lado, Ângelo vai em busca do conhecimento dos materiais com que trabalha ou pretende trabalhar, estuda-os, testa-os exaustivamente e compara-os; por outro lado descobre coisas e dá-lhes um fim, projetando uma função que ocuparão um dia [50]. Toda a sua obra se baseia nestes princípios e eles próprios não teriam sido

⁵ «Até os minimalistas começaram com desenhos. Pelo contrário, eu começo diretamente com os materiais. Não sei o que vai acontecer, é uma espécie de *action sculpture*.» Ângelo de Sousa, 2006

estabelecidos sem uma curiosidade – a necessidade de saber o que não sabe – permanentemente desperta [50].

Verifica-se inevitavelmente uma seriação na obra de Ângelo, a variação na repetição [49]. É comum encontrar uma denominação geral para um determinado conjunto de obras – este fenómeno acontece em quase todas as vertentes artísticas exploradas pelo artista – que variam apenas os seus elementos [49] mas que mantêm uma coerência, com limitações [51]. Sobre a série de desenhos de título genérico “Árvores”, Ângelo revela «Eu comecei a fazer árvores e comecei a reparar que à partida não ia ver árvore nenhuma (nunca vi nenhuma árvore à vista), eram apenas umas coisas a que eu chamava “árvores”. (...) “Então o que é isso?” São umas árvores.» [51].

De todas estas circunstâncias é construído o *atelier* de Ângelo, uma miscelânea organizada de materiais e objetos recolhidos em diferentes alturas, muitos deles intocados, à espera de um fim [48]. Nuno Faria atribui características a estes objetos, tais como uma intensidade atópica e intemporal e a familiaridade dentro do espólio do artista, o que justifica a sua recolha [50]. Ângelo tinha a necessidade de ter ao seu dispor esta variedade material, de forma a criar a liberdade experimental que almejou desde cedo na sua carreira [1].

Querer sempre saber mais levou-o a criar uma extensa biblioteca que inclui uma grande coleção de catálogos acerca de artistas do seu gosto pessoal, bem como de exposições que ocorreram em diversas partes do mundo, incluindo catálogos de exposições realizadas pelo próprio. Existem ainda nesta biblioteca livros acerca de técnicas das várias vertentes exploradas pelo artista, livros sobre ciências dos materiais e ainda acerca da conservação dos mesmos [1]. Miguel de Sousa refere que o seu pai encomendava livros regularmente «(...) quase em caixote. Dia sim, dia não, chegava o seu caixote. Passava os olhos. O que lhe interessava guardava, o que não interessava depois seguia para Serralves. (...) Há uma diferença entre o interessar e o achar que se deve manter informado.».

Por volta do ano de 1965, Ângelo de Sousa produz uma série de obras em chapa acrílica. Estas foram provavelmente as suas primeiras experiências com a técnica de modelagem a quente [1,45]. As chapas eram amolecidas diante de um aquecedor elétrico doméstico e, ainda quentes, eram cortadas, dobradas e curvadas, com o auxílio de luvas grossas [45]. Para além da produção destas obras, Miguel de Sousa recorda as inúmeras experiências que o seu pai realizava diante de fontes de calor, ao longo dos anos: «Houve uma vez que tinha arranjado uma referência qualquer sobre fibras de tecidos (*nylons*, *rayons*, etc.). Lembro-me que se pôs a queimar várias coisas para ver como é que os vários queimavam. E depois, mais tarde, pôs-se também a queimar (só assim a comparar, a isqueiro) PVC e Polietileno. (...) Alguém me deu uns soldadinhos da Matchbox®, uns soldados japoneses. Cortei-os das grades. Ele chegou a dobrar essas grades e a aquecê-las, possivelmente numa salamandra.».

As “Pequenas Esculturas” são o culminar de todas estas particularidades. É evidente a coleta de materiais, já que Ângelo armazenou no seu *atelier* diferentes embalagens e em grande quantidade. Este armazenamento, fruto do espírito experimentalista do artista conferiu a liberdade criativa que tanto prezava e a oportunidade de testar a modelagem a quente nestas embalagens. Aquando da utilização desta técnica, Ângelo foi descobrindo e confirmando as propriedades e comportamentos dos termoplásticos utilizados. Desta alteração das propriedades dos objetos – o gesto performativo do artista – nasceu uma série de 27 (ou mais) esculturas, com características únicas.

3.1.2. Reprodução das obras “Pequenas Esculturas”, 1975

Para chegar à forma final das “Pequenas Esculturas”, Ângelo modelou as embalagens alimentares recorrendo a uma ou várias fontes de calor. Não havendo informação acerca da produção destas esculturas, não é possível saber ao certo a fonte utilizada, contudo algumas hipóteses foram propostas (Figura 3.2). Sabe-se que, aquando da produção de esculturas em chapa acrílica, nos anos 60, um aquecedor elétrico de quartzo⁶ foi utilizado como fonte para a modelagem das mesmas [1]. Na antiga casa e *atelier* do artista foram encontrados dois aquecedores de infravermelhos⁷ que operam a energia elétrica e óleo de parafina. A presença destes aparelhos pode sugerir a sua inclusão no processo de produção de ambas as séries de obras (esculturas em acrílico e “Pequenas Esculturas”) e, ainda que os modelos dos aquecedores sejam posteriores às datas de produção das mesmas, estes poderão ser modelos mais atuais dos aquecedores que Ângelo possuía na década de 60. A segunda hipótese proposta seria a utilização de uma salamandra. Miguel de Sousa recorda a presença de pelo menos duas salamandras de ferro na casa e que era frequente Ângelo utilizar esta fonte de calor para realizar experiências com vários materiais. Afirma que, possivelmente, terá realizado numa delas as “Pequenas Esculturas”. Porém, assumindo que a data de produção das obras (1975) se encontra correta, seria pouco provável Miguel de Sousa (nascido em 1975) recordar-se da produção destas esculturas. Mais uma vez, e pelas razões suprarreferidas, esta suposição não poderá ser rejeitada. Por fim, a última hipótese é a utilização do calor de uma lareira. O único documento em que é referida a produção das “Pequenas Esculturas” é um artigo de Filomena Serra (2004), sendo que apenas uma referência a uma entrevista (realizada em 2000) foi publicada no mesmo. Pode ler-se, em nota de rodapé «Ao estar à lareira, lembrou-se de queimar as embalagens de iogurtes. [...] Entrevista a Ângelo de Sousa, 06-07-2000.». Porém, devido à impossibilidade de acesso à entrevista referida e ao facto de a informação presente no artigo ser ambígua, a utilização daquela fonte de calor não deverá ser tomada como certa.



⁶ Este tipo de aquecedores utilizam a energia elétrica para aquecer um tubo de quartzo, cujo calor aquece o ar.

⁷ Os aquecedores de infravermelho, utilizam uma ou mais lâmpadas que contêm elementos halogénios. Por sua vez são emitidas ondas de IV que são absorvidas pelos objetos, aquecendo-os.

Quanto à tinta utilizada e respetiva técnica na coloração das “Pequenas Esculturas”, o único registo encontra-se no mesmo artigo «[...] Depois, anos mais tarde, foi-as pintando à pistola com tintas industriais.». A superfície das esculturas em estudo é relativamente homogênea, apresentando em alguns casos marcas que se assemelham a pinceladas e noutros casos marcas da pulverização da tinta (Figura 3.3). Analisando o arquivo material do artista, é possível verificar a presença de aerógrafos, os quais vulgarmente nomearia de “pistolas” e que possivelmente terá utilizado para colorir as “Pequenas Esculturas”. A técnica de pintura, usualmente utilizada em tela por Ângelo, baseava-se na sobreposição de cores primárias – o azul, o amarelo e o vermelho – sendo que a mistura de cores não seria comum [1]. No entanto a cor presente nas “Pequenas Esculturas” não é fruto de uma sobreposição de cores primárias, mas poderá mesmo assim ser uma sobreposição de cores – cor-de-rosa e “cor-de-pele”. Observando a estratigrafia da policromia de uma das esculturas (Figura 3.4) podem identificar-se 3 camadas relativamente finas: uma cor-de-rosa (possivelmente a sobreposição das camadas de cor suprarreferidas), uma bege e uma translúcida. Em relação ao aglutinante das tintas industriais referidas pelo artista na entrevista a Filomena Serra, poderá tratar-se de uma deste tipo, o que se confirma pela presença de tintas celulósicas industriais no arquivo material e posterior identificação de nitrocelulose tanto em amostras de referência recolhidas no *atelier* como em amostras da obra (ver espectros de infravermelho em Anexo IV).

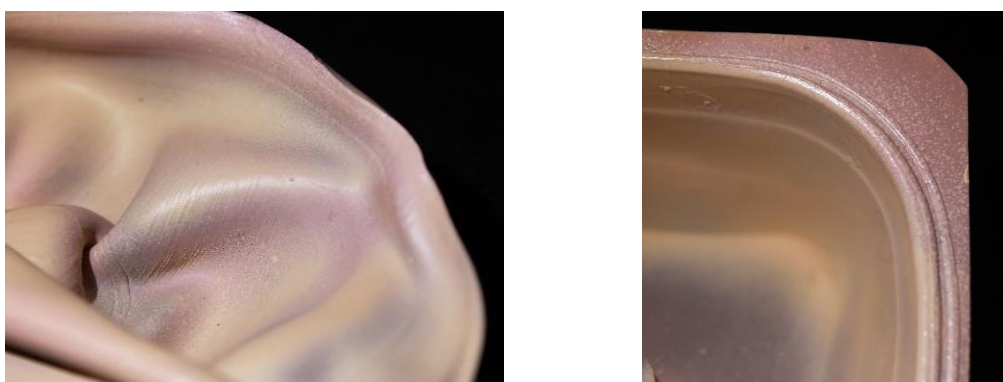
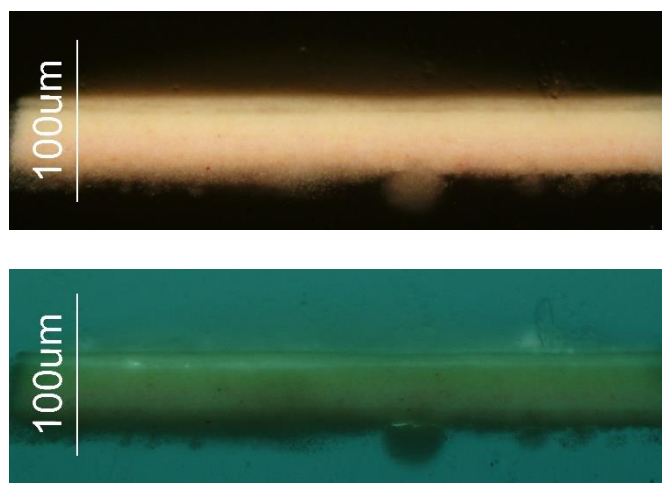


Figura 3.3 Pormenores “Pequenas Esculturas”, 1975. Esquerda: AS/pe11, marcas indicadoras da pintura com pincel; Direita: AS/pe01, marcas indicadoras da utilização de um aerógrafo



As técnicas de modelagem propostas pelas várias fontes documentais foram testadas, e realizaram-se reproduções das “Pequenas Esculturas” utilizando um aquecedor de halogénio, a chama de uma fogueira alimentada por carvão vegetal e acendalhas (na tentativa de reproduzir a fonte de calor de uma lareira), e o calor aplicado sob uma placa de metal, reproduzindo o topo de uma salamandra (Figura 3.5). Desta forma esperar-se-ia, através dos resultados obtidos, compreender o processo de produção utilizado por Ângelo de Sousa na produção destas esculturas. Em todas as técnicas, as reproduções atingiram temperaturas superiores a 100°C, à superfície da embalagem. Quanto às reproduções realizadas num aquecedor, a técnica revelou-se simples e rápida e os resultados foram satisfatórios, uma vez que se aproximam em forma e aparência às obras originais. As reproduções realizadas numa fogueira, por outro lado, apresentam formas semelhantes e a técnica é igualmente fácil de aplicar em embalagens de GPPS, no entanto algumas zonas apresentam-se queimadas, exibindo uma coloração preta. No caso da técnica em que se tentou reproduzir uma salamandra, os resultados não foram satisfatórios, uma vez que as embalagens amoleciam sobre a placa e colavam-se a esta, o que tornou difícil a sua modelagem.



É possível afirmar que as esculturas podem ter sido realizadas utilizando o calor de um aquecedor de halogénio. No entanto na única fonte documental referente à produção destas obras, há referência a uma lareira. Os resultados da técnica da lareira apresentam zonas queimadas, de coloração preta, não presentes nas obras originais, contudo poderão existir diferenças entre a técnica de produção original e a utilizada para a reprodução da mesma, como por exemplo a distância entre a embalagem e a chama, ou a utilização de madeira em vez de carvão e brasas em vez de chama. Por outro lado, algumas obras apresentam zonas com presença excessiva de calor (derretidas), o que não acontece utilizando um aquecedor de halogénio, num curto espaço de tempo. Possivelmente o artista poderá ter utilizado ambas as técnicas, uma vez que era comum realizar várias experiências com um material. Quanto à utilização da salamandra, referida por Miguel de Sousa, a eventualidade desta hipótese não é descartada pelo que, sendo mais uma experiência nestas embalagens, a utilização

desta fonte de calor poderá não se cingir apenas à utilização do topo da fonte de calor, e terem sido realizadas esculturas dentro da mesma (à semelhança da lareira).

3.2. Caracterização e Preservação

3.2.1. Embalagens de Referência

A escolha do material para a escultura era, para Ângelo de Sousa, um passo crucial. Depois de muito experimentar com diferentes materiais, o aço pareceu ter sido aquele que utilizou mais vezes e durante um período mais alargado. Em contrapartida, utilizou pontualmente chapa acrílica e, mais recentemente, PVC na produção de esculturas e em diferentes ocasiões, sendo frequente visitar materiais anteriormente explorados [4]. Enquanto realizava ensaios de calor, em 1975, Ângelo de Sousa testou as propriedades de embalagens de iogurte e manteiga, com as quais criou as “Pequenas Esculturas”.

No arquivo material do artista foram encontrados cinco tipos de embalagens de iogurte e manteiga (Figura 3.6) empilhados e alguns servindo como recipientes para materiais de produção artística. Nas obras da coleção do artista verifica-se a utilização das embalagens de manteiga Vianeza e embalagens de manteiga Mimosa. Estas podem ser identificadas pelo seu formato e tamanho, bem como as inscrições no corpo e fundo da embalagem, nomeadamente no caso das esculturas não pintadas. É possível identificar um terceiro tipo de embalagem presente nas “Pequenas Esculturas”, pela sua textura no bordo, mas que não foi encontrado no *atelier* do artista (Tabela 3.2, capítulo 3.2.2.1).



Figura 3.6 Embalagens de manteiga e de iogurte encontradas no atelier do artista. Da esquerda para a direita: manteiga Mimosa pequena, manteiga Mimosa grande, iogurte Mani, iogurte Progurtes e manteiga Vianeza.

3.2.1.1. Caracterização

Na sua maioria, as embalagens de iogurte e de manteiga encontradas no *atelier* do artista são compostas por poliestireno cristal (GPPS), um homopolímero amorfo, muito empregue industrialmente neste tipo de embalagens [8]. Uma vez que embalagens de época estão disponíveis para estudo, contactou-se empresas produtoras e consumidoras destas embalagens. Porém, apenas uma empresa produtora – Mani, S.A. – se encontra ativa, não tendo sido concedida qualquer informação ao nível da produção, por estar sob nova gerência (ver carta em Anexo II). É possível, no entanto, verificar que as embalagens foram produzidas por termoformação, uma vez que não apresentam quaisquer marcas ou relevos na sua superfície, tipicamente presentes em embalagem produzidas por moldagem por injeção.

Sem informações preliminares foram realizadas análises para uma caracterização ao nível molecular e elementar, de forma a melhor conhecer o material. Numa fase inicial foram caracterizadas, por espectroscopia de IV e μ -EDXRF, embalagens recentes de PS, de coloração branca (informação em Anexo III). Desta forma foi possível identificar as vibrações no infravermelho das ligações típicas do PS, sem a presença evidente de aditivos. Na caracterização molecular das embalagens de referência confirmou-se que o material é PS, igualmente sem qualquer presença de aditivos (Figura 3.7 e Tabela 3.1). Esta atribuição é feita pelos dois picos na zona da distensão do grupo $=CH$ aromático (3060 e 3026 cm^{-1}) e os picos intensos a 749 e 695 cm^{-1} . A degradação do material é visível à vista desarmada pelo amarelecimento que apresenta e as bandas no infravermelho a ca. 3300 cm^{-1} e a ca. 1700 cm^{-1} indicam a presença de produtos de degradação, propostos por Gardette et al. [30] (ver capítulo 3.2.1.2).

Para além do corpo em PS, a embalagem Vianeza apresenta um revestimento no interior que foi identificado como polietileno tereftalato – PET (ver espectros em Anexo IV). Por outro lado, as embalagens da marca Mimosa são em poli(cloreto de vinilo).

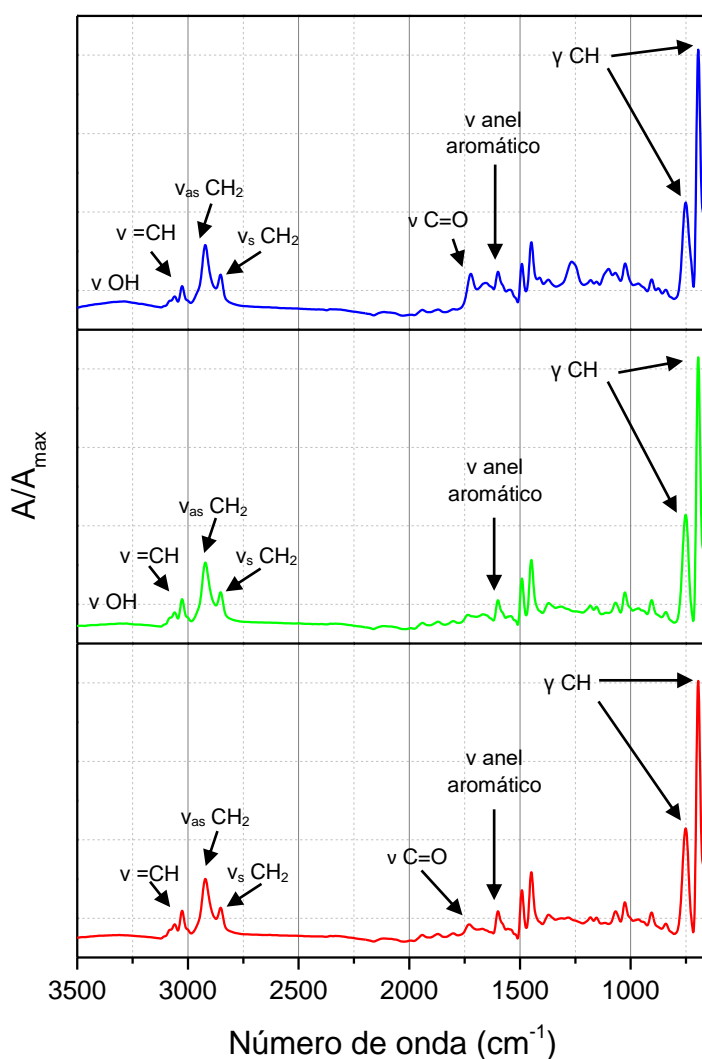


Figura 3.7 Espectros de IV das embalagens Mani (vermelho), Progurtes (verde), Vianeza (azul).

Tabela 3.1 Principais vibrações dos espectros de IV das embalagens de referência (em cm^{-1}) [54]

Mani	Progurtes	Vianeza	Vibração
-	≈ 3303	≈ 3297	ν OH
3060	3060	3060	ν =CH aromático
3026	3026	3026	ν =CH aromático
2920	2920	2922	ν_{as} CH ₂
2851	2851	2851	ν_{s} CH ₂
1731	-	1723	ν C=O
1600	1600	1600	ν anel aromático
1492	1492	1492	δ CH ₂
1451	1451	1451	δ CH ₂
1371	1371	1371	ν_{as} anel aromático
1067	1067	1067	ν C-C
1026	1026	1026	ν C-C
749	749	749	γ CH (anel aromático)
695	695	695	γ CH (anel aromático)

A nível elementar, por μ -EDXRF foi possível identificar os principais elementos presentes em aditivos inorgânicos: Ti (presente em todas as embalagens), Zn (presente nas embalagens Progurtes e Vianeza) e Ca (presente apenas na embalagem Vianeza) (Figura 3.8). Verifica-se que a proporção relativa de Ti é maior na embalagem Progurtes e menor na embalagem Vianeza, ao passo que o Zn apresenta uma intensidade superior no espectro da embalagem Vianeza. Através da imagem e mapeamento obtidos por SEM-EDS, é possível verificar a distribuição heterogénea dos elementos presentes na matriz da embalagem Progurtes (Figura 3.9). A presença destes elementos na matriz polimérica poderá indicar a utilização de cargas, nomeadamente sulfato de cálcio (CaSO_4) ou carbonato de cálcio (CaCO_3), e corantes à base de Zn e Ti, que conferem a cor branca ao plástico, aditivos comuns na produção deste tipo de embalagens [18].

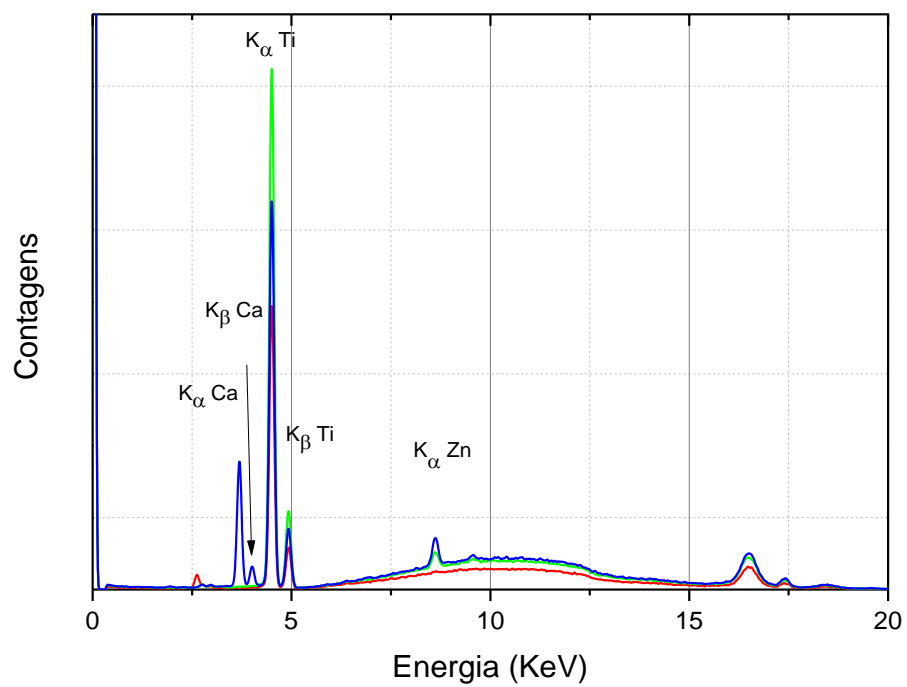
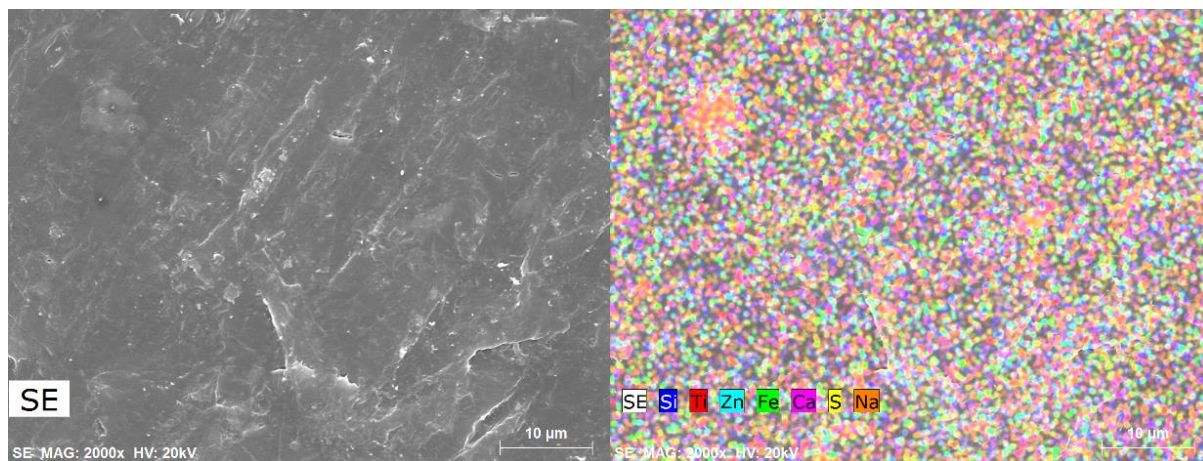


Figura 3.8 Espectros de μ -EDXRF das embalagens de referência Mani (vermelho), Progurtes (verde) e Vianeza (azul).



3.2.1.2. Estudo de Fotodegradação

O estudo de fotodegradação teve o objetivo de comparar as embalagens de referência, envelhecidas naturalmente, com amostras submetidas a um envelhecimento artificial, bem como a influência do processo de produção de modelagem a quente na foto-oxidação. As amostras comerciais de poliestireno submetidas a um envelhecimento acelerado de oito semanas foram divididas em dois conjuntos, de oito amostras cada, – amostras não modeladas e amostras modeladas a quente, com um aquecedor de halogénio – e caracterizadas em primeira instância por FTIR-ATR e μ -EDXRF (ver Anexo V). O controlo do envelhecimento foi realizado por MO, FORS e FTIR-ATR.

À partida, com 0 horas de irradiação, as amostras modeladas apresentam-se mais frágeis que as amostras não modeladas. O aquecimento acima da T_g ($>100^\circ\text{C}$) poderá ter causado um rearranjo das cadeias e consequente formação de zonas micro-cristalinas. Por microscopia ótica verifica-se que a amostra não modelada com 0 horas de irradiação reflete mais luz, resultando numa imagem com mais brilho do que a amostra modelada (tridimensional) com as mesmas horas. Em ambos os conjuntos de amostras é visível um aumento da rugosidade ao longo do tempo de irradiação (Figura 3.10). Este fenómeno é detetável tanto pela alteração da topografia da superfície, como por uma diminuição da luminosidade atribuída a uma maior dispersão de luz (alteração dos índices de refração).

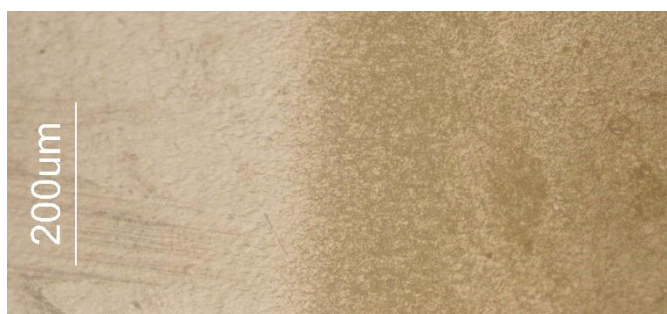


Figura 3.10 Imagem de MO da amostra não modelada, 100x, campo claro. Esquerda: zona não exposta; Direita: zona exposta após 1355h de irradiação.

Os espectros de refletância UV-vis apresentam resultados distintos em ambos os conjuntos (Figura 3.11). Existe uma clara evolução no sentido de comprimentos de onda mais elevados, com formação de uma banda a começar a ca. 450 nm, tal como observado por Cucci et al. [32], observando-se o mesmo fenómeno nas embalagens de referência envelhecidas naturalmente, por comparação das zonas mais amareladas e menos amareladas. As amostras modeladas a quente apresentam uma variação maior nesta banda, sugerindo que o tratamento térmico inicial potencia o aumento do sistema de ligações duplas conjugadas [52], causando um amarelecimento mais rápido. Confirma-se a sensibilidade desta técnica para a deteção do amarelecimento desde os tempos iniciais de irradiação⁸. Contudo, as amostras modeladas, por serem tridimensionais, têm zonas com diferentes níveis de exposição à luz, o que se reflete num amarelecimento heterogéneo, sendo por isso necessária uma

⁸ Por oposição à espectroscopia de IV que não é sensível a ligações C=C em baixa concentração devido ao baixo coeficiente de absorvidade molar.

seleção cuidadosa das zonas a analisar de modo a verificar a tendência observada. Existem ainda variações nas linhas de base dos espectros, devido aos diferentes índices de refração das amostras, o que está de acordo com a evolução sugerida pela análise das imagens de microscopia ótica.

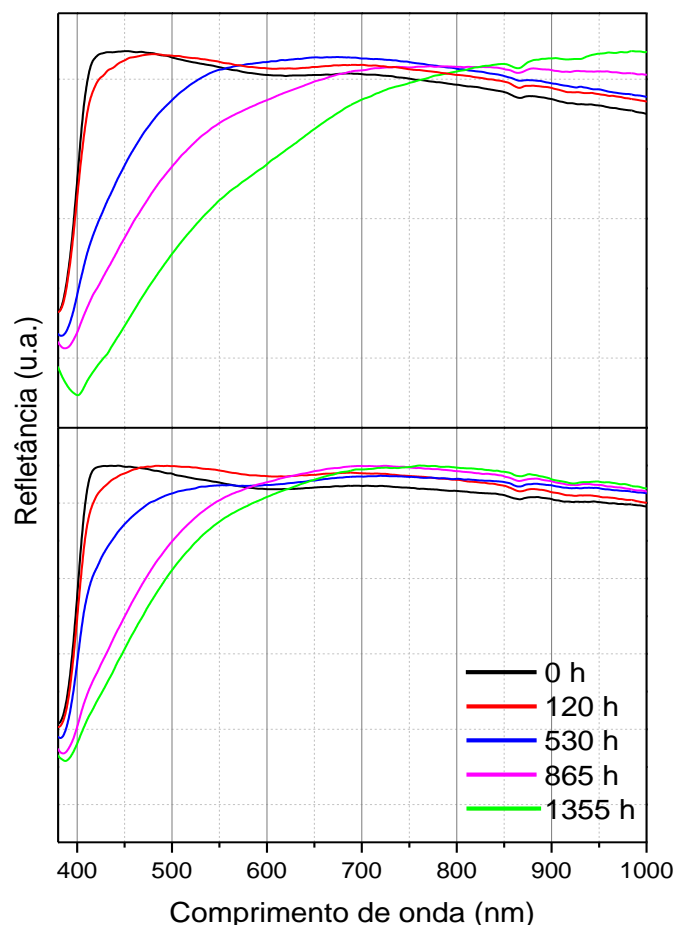


Figura 3.11 Espectros de FORS das amostras envelhecidas artificialmente. Em cima: Amostras modeladas; Em baixo: Amostras não modeladas.

A análise dos resultados de IV de ambos os conjuntos de amostras permitiu identificar padrões de degradação e confirmou a tendência verificada por Mailhot & Gardette, nas bandas referentes aos grupos funcionais hidroxilo ($3800\text{--}3100\text{ cm}^{-1}$) e carbonilo (ca. 1710 cm^{-1}) [36]. No entanto é importante salientar que a evolução é distinta nos dois conjuntos, havendo a formação dos produtos de degradação logo após 120 horas de irradiação nas amostras modeladas, enquanto nas amostras não modeladas a sua formação apenas é visível a partir das 285 horas. É importante salientar que as amostras comerciais, não são PS puro⁹, apresentam uma banda correspondente à distensão do grupo carbonilo logo no tempo inicial. Contudo o pico aumenta de intensidade ao longo do ensaio nos dois conjuntos. Observa-se ainda a formação de uma banda larga a ca. $2640\text{--}2615\text{ cm}^{-1}$, a partir das 285 horas de irradiação (nas amostras modeladas) e 865 horas (nas amostras não modeladas), indicando a distensão do grupo OH em ácidos carboxílicos (Figuras 3.12 e 3.13). Ambos os conjuntos de espectros

⁹ Para além de existirem aditivos na matriz podem também estar presentes espécies cromóforas em pequenas concentrações.

apresentam uma evolução gradual tanto nas zonas dos grupos suprarreferidos como na zona das vibrações C-H ($3100 - 2850 \text{ cm}^{-1}$) onde alguns dos picos são suprimidos a partir das 285 horas de irradiação (nas amostras modeladas) e das 865 horas de irradiação (nas amostras não modeladas). As embalagens de referência, envelhecidas naturalmente, apresentam espectros que seguem o mesmo padrão deste estudo, nas zonas onde apresentam maior amarelecimento (ver capítulo 3.2.1.1.).

No futuro será importante a caracterização das amostras através de ensaios termo-físicos e mecânicos de modo a avaliar o comportamento do polímero face à exposição à temperatura e à luz, podendo haver alterações nas suas propriedades que expliquem a fragilidade observada.

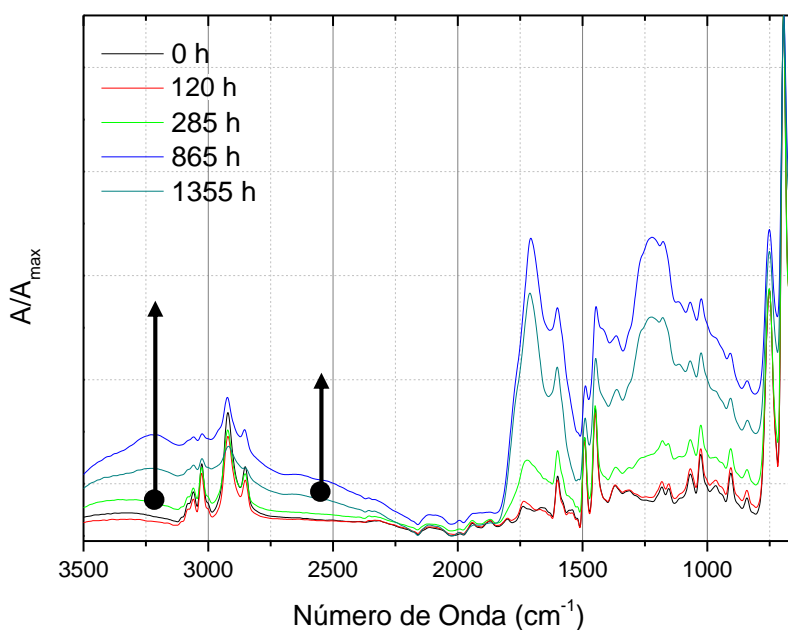
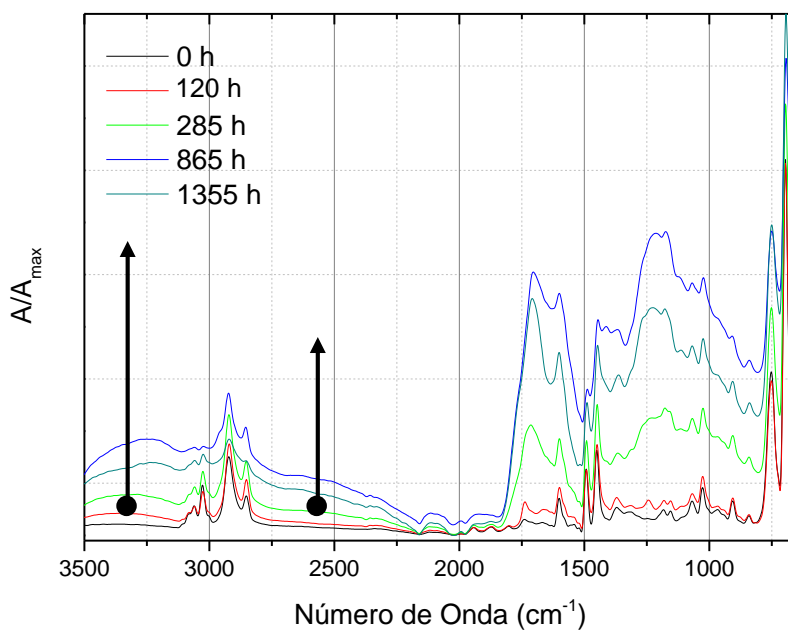


Figura 3.12 Espectros de IV das amostras não modeladas de GPPS.








3.2.2. “Pequenas Esculturas”, 1975

3.2.2.1. Caracterização e Diagnóstico de Estado de Conservação

As obras em estudo foram divididas em grupos de tipos de embalagens, com base nas suas características visuais, como relevos e inscrições (Figura 3.14), assim como cruzando os resultados obtidos por μ -EDXRF (Tabela 3.2). Não houve correspondência com as embalagens Mani e Progurtes.

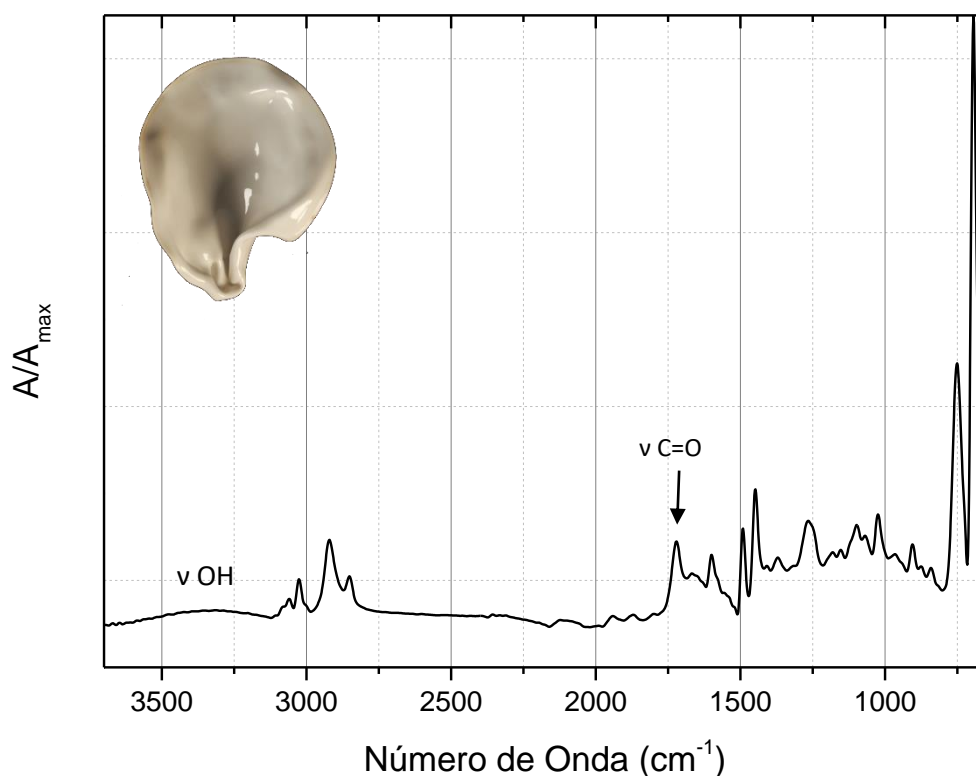


Tabela 3.2 Correspondência das esculturas em estudo com as embalagens de referência

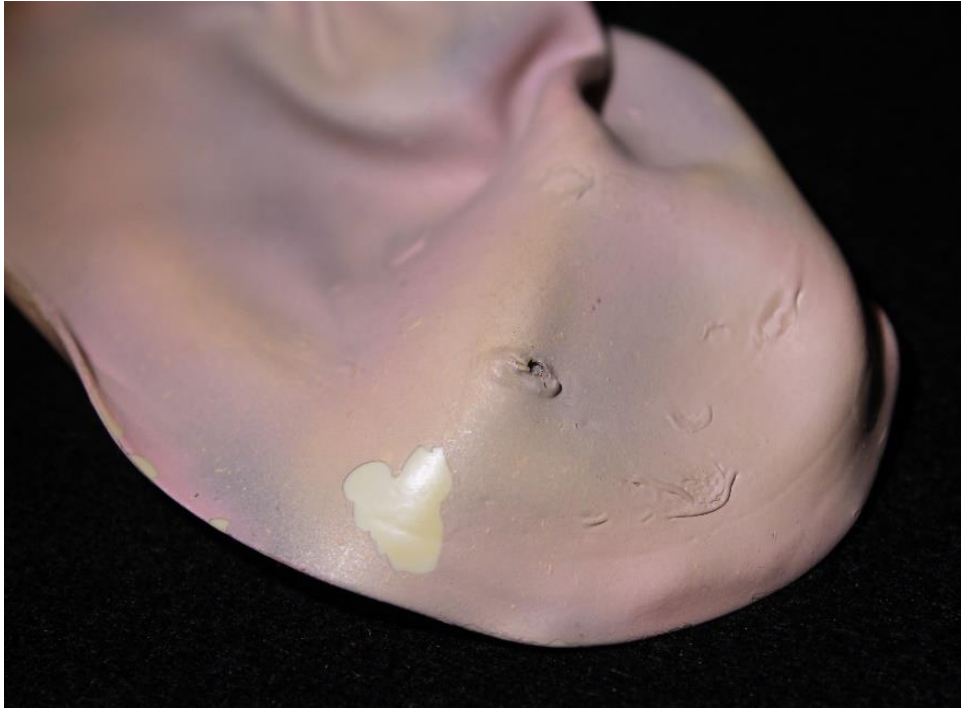
Embalagem	Obras	Resultados de μ -EDXRF
		Ca, Ti e Zn
		Cl e Ti
Embalagem não identificada		Ca*, Ti e Zn

*Excetuando a obra AS/pe01, que apenas apresentou Ti e Zn.

Apenas as esculturas que não foram pintadas ou que apresentavam lacunas e que se encontravam em condições razoáveis de conservação, foram analisadas por espectroscopia de IV in situ (FTIR-ATR). Da mesma forma que as embalagens de referência, todas elas apresentam sinais de degradação molecular, pela presença das bandas correspondentes às vibrações dos grupos hidroxilo e carbonilo (Figura 3.15). As esculturas analisadas apresentam um espectro de IV de PS, tal como as embalagens comerciais e de referência. Aquelas nas quais foram utilizadas embalagens Vianeza, apresentam, na zona interior, um espectro de PET que possivelmente corresponde a um revestimento utilizado aquando da sua produção industrial.



O estado de conservação atual das “Pequenas Esculturas” é considerado bom/razoável, uma vez que se verificou que o processo de modelagem a quente torna o plástico frágil e contribui para a evolução do processo de foto-oxidação. O processo de degradação mais visível nas obras trata-se de destacamento pontual da camada pictórica (Figura 3.16) em seis das doze esculturas coloridas, sendo que numa destas o destacamento encontra-se ativo. O outro processo de degradação presente na grande maioria das esculturas da série é o amarelecimento do GPPS. Este fenómeno é visível principalmente nas esculturas não coloridas e especialmente em áreas modeladas pelo calor (Figura 3.17), no entanto, nas zonas de destacamento das esculturas pintadas também é possível observá-lo.



3.2.2.2. Medidas de Conservação

Em relação ao armazenamento, as “Pequenas Esculturas” pertencentes à coleção do artista encontravam-se embrulhadas em lenços de papel e panos sintéticos, divididas em grupos de nove dentro de duas caixas – uma de cartão e outra de madeira, com uma base almofadada e coberta por vidro acrílico – acompanhadas por fotografias de cada grupo com uma numeração para cada escultura (Figura 3.18). A caixa de cartão continha ainda no topo a inscrição “Orelhas”, possivelmente escrito pelo artista.

Foi então realizada uma caixa de acondicionamento (Figura 3.19) para albergar todas as esculturas e garantir a manutenção do bom estado de conservação deste conjunto. Foi adquirida uma caixa de polietileno de alta densidade, cobriu-se o fundo da caixa com espuma de polietileno, divisórias em cartão para arquivo *acid free* e bases individuais para cada escultura, em tecido Tyvek® (fibras de polietileno de alta densidade) e com enchimento de esferas de PS expandido. Apesar de a cada escultura estar atribuída uma numeração, no âmbito deste estudo foi necessário atribuir uma nova numeração para facilitar a sua organização, no entanto, esta não corresponde ao número de inventário definitivo da coleção do artista. Assim, cada escultura da série “Pequenas Esculturas” recebe o número provisório AS/peXX – “AS” sendo as primeiras letras do nome do artista, “pe” a designação do conjunto escultórico e “XX” o número individual da escultura (ver Anexo VI).



4. Conclusões

O aprofundamento da informação acerca do processo de produção da obra “Pequenas Esculturas” foi possível devido à metodologia utilizada. O acesso à biblioteca pessoal do artista e ao seu arquivo material e documental facilitou a investigação acerca desta série escultórica, nomeadamente pela quantidade e variedade de informação existente. Ainda que existam muitos estudos realizados acerca da obra de Ângelo de Sousa, permanecem questões por responder em alguns casos. As “Pequenas Esculturas” fazem parte desse registo, uma vez que muito pouca informação existe acerca da criação das mesmas, havendo apenas relatos de pessoas próximas do artista e o artigo de Filomena Serra, publicado em 2004. O próprio artista aparenta ter encarado a produção destas obras como uma experiência, sem qualquer planeamento prévio, que eventualmente se tornou merecedora de ser mais explorada e exposta. Ângelo foi um artista que se interessou sempre pelas propriedades dos materiais, ao ponto de conhecer o seu comportamento em diferentes condições e ao longo do tempo. No caso das “Pequenas Esculturas” o artista foi mais longe, alterando a forma de um objeto *ready-made* (como refere Emília Pinto de Almeida, 2014).

Não existindo, igualmente, informações suficientes da parte da indústria transformadora, sobre o material em estudo, as técnicas analíticas utilizadas foram muito úteis para conhecer o material molecularmente, por FTIR-ATR e revelar a presença de potenciais aditivos inorgânicos, por μ -EDXRF. Os resultados do ensaio de envelhecimento artificial revelaram (por FTIR-ATR) uma evolução esperada da foto-oxidação do GPPS, com a formação precoce dos foto-produtos nas amostras modeladas. Os espectros de refletância UV-Vis confirmam esta evolução, acentuada nas amostras modeladas a quente. É possível afirmar que ambas as técnicas analíticas poderão servir para monitorizar o desenvolvimento deste processo de degradação. No entanto ainda existem algumas questões por responder, nomeadamente em relação à resistência do material, sendo necessária a análise de amostras modeladas e não modeladas através de ensaios termo-físicos, de modo a prever como e quando o material em estudo irá falhar.

Reproduzir as técnicas sugeridas para o processo de criação das obras do caso de estudo permitiu compreender a forma de trabalhar do artista e colocar hipóteses sobre como terão sido feitas as esculturas. Este processo aparenta acelerar o processo de foto-oxidação, tornando o PS mais frágil e quebradiço, levando ainda ao seu amarelecimento. Será importante futuramente perceber se a tinta aplicada nas “Pequenas Esculturas” poderá atuar como camada de proteção do poliestireno, minimizando a evolução dos processos de degradação. Deverá ainda ser realizada uma fixação da camada pictórica, após definidos o adesivo e a metodologia adequados, bem como definir as medidas de conservação preventiva, adequadas ao material em questão, de forma a estender o seu tempo de vida.

5. Bibliografia

- [1] Ferreira JLA. *Liaisons Dangereuses*, Conservation of Modern and Contemporary Art : a study of the synthetic binding media in Portugal. Universidade NOVA de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2011.
- [2] Serralves F de. *Ângelo* - 1993 Uma Antológica. Porto: Fundação de Serralves; 1993.
- [3] Rosas P. O Entendimento do espaço em Ângelo de Sousa - A Dança-minimalista e a experiência do Observador-experimentador. *Rev História Da Arte* 2012.
- [4] Pernes F. Entrevista a Ângelo de Sousa. *Ângelo*, Lisboa: Galeria EMI-Valentim de Carvalho; 1985.
- [5] Sequeira MLP de. *O Minimalismo nas produções Escultórica e Arquitetónica*. Universidade de Lisboa - Faculdade de Belas Artes, 2012.
- [6] Almeida BP de. *Ângelo de Sousa*. Porto: Imprensa Nacional/Casa da Moeda; 1985.
- [7] *Árvore*. 64-FE-66. Porto: *Árvore* - Cooperativa de Actividades Artísticas CRL; 2014.
- [8] Scheirs J, Priddy DB. *Moderns Styrenic Polymers: Polystyrenes and Styrenic Copolymers*. Sussex: John Wiley & Sons, Ltd; 2003.
- [9] Callapez ME. *A Origem da Indústria Transformadora de Plásticos em Portugal*. Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa, 1998.
- [10] Brydson JA. *Plastic Materials*. 7ª edição. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1999.
- [11] Billmeyer FW. *Textbook of Polymer Science*. Nova Iorque: John Wiley & Sons, Ltd; 1984.
- [12] Shashoua Y. *Conservation of Plastics- material science, degradation and preservation*. 1ª edição. Oxford: Elsevier; 2008.
- [13] Kirk-Othmer. *Encyclopedia of Chemical Technology* - volume 22 - Silicon Compounds-Succinic Acid and Succinic Anhydride. 4ª edição. Watcher; 2001.
- [14] Franck H-G, Stadelhofer JW. *Industrial Aromatic Chemistry*. 1ª edição. Berlim: Springer-Verlag; 1988.
- [15] Rosen SL. *Fundamental Principles of Polymeric Materials*. 2ª edição. Nova Iorque: John Wiley & Sons, Inc.; 1993.
- [16] Lafleur PG, Vergnes B. *Polymer Extrusion*. Londres: ISTE & John Wiley & Sons, Inc.; 2014.
- [17] McCrum NG, Buckley CP, Bucknall CB. *Principles of Polymer Engineering*. Nova Iorque: Oxford University Press, Inc.; 1996.
- [18] Murphy J. *Additives for Plastics Handbook*. 2ª ed. Oxford: Elsevier Science, Ltd.; 2001. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- [19] Beyler CL, Hirschler MM. Thermal Decomposition of Polymers. In: DiNunno PJ, Drysdale D, Beyler CL, Walton WD, Custer RLP, Hall Jr. JR, et al., editors. *SPE Handb. Fire Prot. Eng.*, Quincy, Massachusetts: National Fire Protection Association; 2001, p. 110–31. doi:10.1021/cm200949v.
- [20] Madorsky SL, Straus S. Thermal degradation of polymers at high temperatures. *J Res Natl Bur Stand Sect A Phys Chem* 1959;63A:261. doi:10.6028/jres.063A.020.
- [21] Favarelli T, Pincioli M, Pisano F, Bozzano G, Dente M, Ranzi E. Thermal Degradation of Polystyrene. *J Anal Appl Pyrolysis* 2001;60:103–21. doi:10.1038/171391a0.
- [22] Poutsma ML. Further considerations of the sources of the volatiles from pyrolysis of polystyrene. *Polym Degrad Stab* 2009;94:2055–64. doi:10.1016/j.polymdegradstab.2009.07.011.
- [23] Poutsma ML. Mechanistic analysis and thermochemical kinetic simulation of the pathways for volatile product formation from pyrolysis of polystyrene, especially for the dimer. *Polym Degrad Stab* 2006;91:2979–3009. doi:10.1016/j.polymdegradstab.2006.08.015.
- [24] Levine SE, Broadbelt LJ. Reaction pathways to dimer in polystyrene pyrolysis: A mechanistic modeling study. *Polym Degrad Stab* 2008;93:941–51. doi:10.1016/j.polymdegradstab.2008.01.029.
- [25] Kruse TM, Woo OS, Broadbelt LJ. Detailed mechanistic modeling of polymer degradation: Application to polystyrene. *Chem Eng Sci* 2001;56:971–9. doi:10.1016/S0009-2509(00)00312-2.
- [26] Onwudili JA, Insura N, Williams PT. Composition of products from the pyrolysis of polyethylene and polystyrene in a closed batch reactor: Effects of temperature and residence time. *J Anal Appl Pyrolysis* 2009;86:293–303. doi:10.1016/j.jaap.2009.07.008.
- [27] Peterson JD, Vyazovkin S, Wight CA. Kinetics of the Thermal and Thermo-Oxidative Degradation of Polystyrene, Polyethylene and Poly (propylene). *Macromol Chem Phys* 2001;6:11. doi:10.1002/1521-3935(20010301)202.
- [28] Davis A, Sims D. *Weathering of Polymers*. Nova Iorque: Elsevier; 1986.
- [29] Geuskens G, Baeyens-Volant D, Delaunois G, Lu-Vinh Q., Piret W, David C. Photo-oxidation of

- polymers-I. A quantitative study of the chemical reactions resulting from irradiation of Polystyrene at 253.7 nm in the presence of oxygen. *Eur Polym J* 1978;14:291–7.
- [30] Gardette J, Mailhot B, Lemaire J. Photooxidation mechanisms of styrenic polymers. *Polym Degrad Stab* 1995;48:457–70.
- [31] Otocka EP, Curran S, Porter RS. Photooxidation of Polystyrene: Irradiation at 254 and 365 nm. *J Appl Polym Sci* 1983;28:3227–33.
- [32] Cucci C, Bigazzi L, Picollo M. Fibre Optic Reflectance Spectroscopy as a non-invasive tool for investigating plastics degradation in contemporary art collections : A methodological study on an expanded polystyrene artwork. *J Cult Herit* 2013;14:290–6. doi:10.1016/j.culher.2012.08.003.
- [33] Mailhot B, Gardette J. Polystyrene Photooxidation. 2. A Pseudo Wavelength Effect 1992;4127–33.
- [34] Lucki J, Rabek JF, Ritnby B, Jiang YC. Spectral differences in photodegraded polystyrene in various solvents 1985;27:1193–200.
- [35] George GA. The Phosphorescence Spectrum and Photodegradation of Polystyrene Films. *J Appl Polym Sci* 1974;18:419–26.
- [36] Mailhot B, Gardette J. Polystyrene Photooxidation. 1. Identification of the IR-Absorbing Photoproducts Formed at Short and Long Wavelengths. *Macromolecules* 1992;25:4119–26.
- [37] Yousif E, Haddad R. Photodegradation and photostabilization of polymers , especially polystyrene : review 2013:1–32.
- [38] Gil J. O objecto da multiplicidade qualquer. Ângelo Sousa. *Escult.*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 2006, p. 49–52.
- [39] Almeida EP de. Tomar o partido das coisas: Notas para uma aproximação à escultura de Ângelo de Sousa. Ângelo Sousa - *Escult.* + 100 Desenhos, Matosinhos: Câmara Municipal de Matosinhos; 2008, p. 5–11.
- [40] Gulbenkian FC. Ângelo de Sousa. *Escultura*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 2006.
- [41] Serralves F de. CIRCA 1968. Porto: Fundação de Serralves; 1999.
- [42] Serra F. Ângelo de Sousa, percepção e performatividade. *ARTIS - Rev Do Inst História Da Arte Da Fac Let Lisboa* 2004.
- [43] Rato V. Ângelo de Sousa. *A escultura que faltava conhecer*. Público 2006.
- [44] Almeida EP de. A Força daquilo que desponta. *Comemoração dos 50 anos da Árvore Ângelo Sousa 64-FE-66*, Porto: Áevore- Cooperativa de Actividades Artísticas CRL; 2014.
- [45] Almeida BP de. A imaginação da Matéria. Ângelo de Sousa. *Esculturas 66/67*. Porto: Coleção Quadrado Azul; 1992.
- [46] Looock U. Conversa entre Ulrich Looock e Ângelo de Sousa. Ângelo Sousa. *Escult.*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 2006, p. 137–43.
- [47] Almeida BP de. B e A (em continuação). Ângelo - 1993 Uma Antológica, Porto: Fundação de Serralves; 1993, p. 18–34.
- [48] Faria N. Universo. Ângelo Sousa. *Escult.*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 2006, p. 159–64.
- [49] Gil J. O experimentador do acaso. Ângelo - 1993 Uma Antológica, Porto: Fundação de Serralves; 1993, p. 13–7.
- [50] Faria N. Atelier. Ângelo Sousa. *Escult.*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 2006, p. 31.
- [51] Melo JS. Ângelo de Sousa - Tudo o que sou capaz. Portugal: Artistas Unidos; 2010.
- [52] Martin RE, Gubler U, Boudon C, Gramlich V, Bosshard C, Gisselbrecht J, et al. Poly (triacetylene) Oligomers : Synthesis , Characterization , and Estimation of the Effective Conjugation Length by Electrochemical , UV / Vis , and Nonlinear Optical Methods. *Chem Eur J* 1997;3:1505–12.
- [53] Jenkins AD, Kratochvíl P, Stepto RFT, Suter UW. Glossary of basic terms in polymer science (IUPAC Recommendations 1996). IUPAC; 1996.
- [54] Hummel DO. Atlas of Plastics Additives Analysis by Spectrometric Methods. Berlim: Springer-Verlag; 2002.
- [55] Gunasekaran S, Hemamalini R. Spectroscopic analysis of the structure of repeat unit of polyethylene terephthalate (PET). *Indian J Pure Appl Phys* 2004;42:246–50.

Anexos

Anexo I – Entrevista a Miguel de Sousa (Transcrição)

Com Miguel de Sousa e Milton Raimundo

NEAdS, Porto, 12 de fevereiro, 2016

Milton Raimundo (MR): Para contextualizar acerca do trabalho que está a decorrer: eu estou a estudar o processo de produção das obras, com calor, utilizado pelo Ângelo, e quero ver se esse processo não vai contribuir para comprometer a preservação das obras no futuro.

Miguel de Sousa (MdS): Claro. Mas calor... Estamos a falar particularmente das esculturas de acrílico?

MR: Não, das “Pequenas Esculturas” (as “orelhas”).

MdS: Ah, das “orelhas”!

MR: Então, a primeira pergunta é: Como recorda o seu pai como artista?

MdS: Epá, eu vou ser sincero: vivi no meio disso durante trinta e não sei quantos anos, portanto, era normal. Não posso dizer mais que isso – era normal. Um amigo meu, uma vez, comentou, quando vinha cá a casa... O meu pai não era assim... Não estava a trabalhar no sentido comum da palavra. Eu tinha o meu escritório lá em cima, eu passava, o meu pai muitas das vezes estava – ou aqui [fala do gabinete do 2º piso], mas principalmente ali [fala do atelier do 2º piso], nos últimos tempos – a ler. Este comentário foi feito quando eramos *teenagers*, nós conhecemo-nos para aí no tempo da universidade. E claro que ele estava a trabalhar, ele estava continuamente a trabalhar. Estava a ler, estava a processar informação. De resto, tinha uns horários perfeitamente esquisitos e anormais, eram os horários que tinha, portanto ele tinha algumas empregadas (ou mulheres-a-dias, o que lhes queiram chamar) que achavam muito estranho o senhor professor se levantava às vezes só para almoçar e depois voltava para a cama... Trabalhava à noite, pintava à noite, etc... Lembro de tempos iniciais, de quando era criança, princípio de adolescência, em que o meu pai ainda tinha idade para... Estava nos seus “quarentas e’s”, a aproximar-se dos cinquenta, que ainda era ele que montava as grades e era ele que esticava as telas... Portanto, houve alturas em que eu ajudava a fazer as esquadrias das grades, etc., depois começou a meter uma sucessão de assistentes... Portanto, pintar e assim... Era normal.

MR: E em termos de escultura?

MdS: Em termos de escultura... Não me lembro assim de grande produção, tirando obviamente, maquetes, que ele ia fazendo, desde cortar pratinhas de cigarros para fazer maquetes. Numa altura mais inicial – e com inicial, entenda-se inicial da minha vida e o tardio em relação aos meus trinta e qualquer coisa anos à morte dele, portanto vamos dizer trinta e cinco, uma coisa parecida – não me lembro muito mais, para além de dobrar algumas chapas. Maquetes, obviamente. As orelhas, mais ou menos também, mais ou menos. Mas penso que mais para o menos do que para o mais. Algumas memórias um pouco sugestionadas já pelo teu trabalho e pelas conversas que já tivemos antes (é verdade). E depois na fase final, quando se andou às voltas com a exposição de escultura de 2006, estive a fazer projetos. Não acompanhei as idas à serralharia, mas era mais... Não espera aí, houve mais coisas antes com um assistente, o Norberto Jorge, não sei se te cheguei a dar o contato...

MR: Não.

MdS: Não, mas também não te serve de nada para as “orelhas”. Tinha sido um ex-aluno dele que agora é professor de Escultura nas Belas Artes [do Porto], que era assim um bocado o assistente dele para coisas de escultura de maior monta. Não sei se o Norberto fez o acompanhamento na exposição das esculturas de 2006, portanto, para as grandes que estão lá em baixo, mas fez o acompanhamento para uma escultura que foi um “refazer” de uma dos anos 60. Aquela que está lá em baixo, que tem duas peças, uma retangular dobrada e depois outra... Pronto, essa foi feita uma segunda vez. De resto não me lembro de muito mais.

MR: O.K.. Tem conhecimento se o Ângelo teve contato com obras realizadas em plástico, antes de ele próprio começar a experimentar esses materiais? Falo das “orelhas” ou mesmo outras obras em plástico, como os acrílicos.

MdS: Ora bom, os acrílicos... Eu acho que a Sara [Babo] te pode dar mais e melhor informação (e também a professora Joana [Ferreira]) quanto a quando é que as coisas começaram. Por acaso estive a ler uma entrevista no outro dia... Isto pode-te ser útil. Não sei se tenho cópias disto a mais, se tiver cópias disto a mais pode-te ser útil, senão... Passa os olhos por essa entrevista e podes também falar com o Bernardo Pinto de Almeida, já que ele vem cá hoje. [Falando da entrevista] E ele fala aí como é que começou os acrílicos. Acho que é aí que está... Exato é a entrevista, é aí! Ele estava com o José Rodrigues, nos últimos tempos da Universidade, e alguém teria com alguém e etc., souberam que havia um senhor que algures na baixa vendia placas de acrílico e foram lá eles os dois – aparentemente o José Rodrigues tinha carro, o meu pai não só não tinha carro como nunca teve carta – e foram lá comprar aquilo. Depois penso que foi aí que o meu pai começou a experimentar os acrílicos, o dobrar e assim. Mas até menciona aí que os acrílicos sobreaqueciam e era incómodo estar a dobrá-los e tal. O José Rodrigues, nessa altura, fez também umas peças dele; umas peças que – algumas delas já estão em muito mau estado, coitadinhas – são de acrílico cortado. Agora, tudo mais, se ele teve contato com as esculturas em plástico ou não, não faço a mínima ideia. Sei que era aquela coisa clássica: ia experimentando com os materiais...

MR: Pois.

MdS: Depois há aí uma expressão... Aliás, o título desse livro é mesmo “A imaginação da matéria”, que acho que acaba por dizer bastante... Bem, e obviamente mantinha-se informado, mas isso é aquela coisa: “não vou dizer que não saía de casa”, mas tanto quanto possível não saía do Porto e depois, tanto quanto possível, não saía da Foz, mas a informação vinha ter com ele à mesma.

MR: Pois, percebe-se pelos livros que existem aqui.

MdS: Livros e revistas (Arte Fórum, etc.). Depois nos últimos tempos queixava-se amargamente que era só publicidade e a publicidade não tinha interesse nenhum – e acredito piamente. E conseguiu nunca usar internet.

MR: Uma vez que era frequente o artista estudar os materiais que utilizava, sabe se o mesmo aconteceu com as embalagens de iogurte/manteiga? O Ângelo sabia de que material se tratava e quais as suas propriedades?

MdS: É assim, se fores ver aí na biblioteca de certeza que há coisas sobre materiais variados, seja metal, seja madeira (madeira não tanto, mas de metal há muita coisa), possivelmente haverá coisas de química, plásticos para aqui, plásticos para acolá e nos bloquinhos de apontamentos dele chamados “15 livrinhos”, eventualmente algures pode aparecer “lista de propriedades do PVC”, por exemplo. “Ponto de fusão disto”, “polímero de não sei quantos”, “fabricado assim”, “fabricado assado”, etc., etc..

MR: Sim.

MdS: Poderá haver algumas coisas teóricas de livros de química aqui, química acolá, embora não haja nenhum manual de química orgânica ou química industrial em lado nenhum. Quem acabava por ter mais coisas dessas era eu. Mas não acho de todo impossível haver algures alguma referência de consulta em algum lado e depois, de resto, experimentava a ver o que acontecia.

MR: Pois, eu sei que existem por aí muitos livros de plásticos mas em relação ao Poliestireno não encontrei nada. E sabe se as “Pequenas Esculturas” estão descritas em alguns dos cadernos?

MdS: Não faço a mínima ideia. São 15 cadernos com cinquenta e tal anos de história.

MR: Eu vi esses 15 cadernos e a única coisa que encontrei foi a projeção de uma pintura com uma orelha mas pensei que pudesse haver por aí outro caderno perdido.

MdS: Não, os que existem estão, pelo menos o que eu sei, todos aqui.

MR: Está bem. Recordar-se se era frequente o Ângelo realizar experiências em materiais plásticos, com calor, para além dos acrílicos e das orelhas?

MdS: Aí voltamos um bocado àquela tua pergunta: se me lembro da escultura. É assim, se tu considerares estar a queimar, por exemplo, fibras de tecidos, pode ser considerado de certo modo... Houve uma vez, não te posso dizer quando... Fins de noventas? Princípios de 2000? Não sei. Em que tinha arranjado uma referência qualquer sobre fibras de tecidos. Portanto, nylon, rayons, etc., etc.. E lembro-me que se pôs a queimar várias coisas para ver como é que os vários queimavam. Portanto, comparar o descrito nos livros com o... Ter o conhecimento empírico a acompanhar o conhecimento teórico. E depois, mais tarde, pôs-se também a queimar (só assim a comparar, a isqueiro) PVC e Polietileno. Exato, Polietileno. Porque na altura – na altura, quer dizer, ainda faço isso – comprava histórias em quadrinhos e guardava-as em bolsas, aquelas bolsas bonitas. E as iniciais que tinha comprado, que era o que havia, eram de PVC. Depois descobri... Sabes, aquelas da Ambar? Normais.

MR: Sim, sim.

MdS: Depois descobri que havia as de Polietileno e acabei por substituir pelas de Polietileno, por isso fiquei com uma “molhada” das de PVC, mas entretanto aquilo reutiliza-se tudo. E lembro-me que na altura ele andou a queimar isso. Uma outra coisa que ele também chegou a fazer – e aí eu devia ter para aí oito anos, ou qualquer coisa do género; Alguém me deu uns soldadinhos da Matchbox, uns soldados japoneses daqueles que custavam 72. Cortei-os das grades e nessa altura ele chegou a dobrar essas grades e estar a aquecê-las... E agora, onde é que as aqueceu? Na salamandra, possivelmente. A que existia no 3º andar já foi retirada. A última a ser retirada foi mesmo essa, mas havia duas. Havia uma que era um tubo de metal, enfim, cilíndrico, que depois foi lá para cima. E depois havia duas salamandras muito grandes, desta largura e com esta altura, com um lindo peso, que aqueciam o suficiente para manter o chá quente. Portanto punha-se a caneca em cima... Não sei se cheguei ao ponto de fazer o chá lá mas... Não sei. E era nessas coisas que ele teria feito as torções das grades dos soldadinhos. Portanto mais tarde, entre os 10 e os 12 anos, eu comecei a construir “kitzinhos” da Matchbox e ele guardava as grades e não sei se chegou a fazer algumas torções com umas dessas. As dos soldadinhos japoneses chegou a fotografá-las. Nas provas de contato há fotografias dessas, com coisas torcidas, mas depois não fez nada com isso. Depois mais tarde, em “noventas e’s”, meados de 90, também andei – andei e ainda vou fazendo, mas é com metal – algum modelismo e novamente havia grades de várias coisas. Iam acumulando, acumulando, acumulando em sacos de plástico que havia aqui à saída onde estava noutro, suponhamos, isqueiros. Uma enorme coleção de isqueiros. Portanto, anos de isqueiros descartados. Anos de sacos de plástico descartados. Portanto ia acumulando para um dia poder fazer qualquer coisa. Podes pôr entre aspas porque é mesmo uma citação “Um dia hei-de fazer qualquer coisa com isto”, depois não fez, mas pronto. Portanto, algumas dessas grades depois (não sei qual era o material de fixação há 30 anos atrás, mas as mais recentes eram Poliestireno Expandido) ele chegou a torcer algumas.

MR: Expandido?

MdS: Não, não, desculpa não é Poliestireno Expandido. Poliestireno Expandido é aquele *foam*.

MR: Esferovite.

MdS: Esferovite. Não não, Poliestireno Expandido era outra coisa, estou a fazer confusão. Não. Mas são de Poliestireno. Assim um plástico cinzento e tal, com aquela cola que derrete e junta. Ele chegou a torcer algumas dessas. Mas novamente, depois deita fora e não... Acho que foi mais pela gracinha do que por outra coisa.

MR: Ele expôs uma grade castanha.

MdS: Então pronto, eram as dos soldados japoneses.

MR: Sim, é aquela ali.

MdS: Exatamente. Ei epá, como isto está! Como isto está... Esta era a tal... Epá isto está tudo com cara de ser... Mas parte podia ser do calor... Epá, eu não sei que plástico os gajos usavam há 30 anos

atrás mas é mesmo muito “molezinho”. Mas também para o tipo de peças que são, convém ter alguma flexibilidade. Mas agora fazem-se coisas com Poliestireno, que eu vejo moldeiras fantásticas. Enfim...

MR: O Ângelo descreveu alguma vez como é que fez as esculturas?

MdS: As “orelhas”?

MR: Sim, as “orelhas”.

MdS: Não. Não e agora voltamos àquela velha pergunta de “como é que isto foi feito?”.

MR: Pois.

MdS: Tu disseste-me que vocês chegaram a tentar com um secador de cabelo?

MR: Sim.

MdS: E nada?

MR: Demorava muito tempo e não adquiria aquele aspeto.

MdS: Então muito possivelmente, acho que foi mesmo na salamandra.

MR: Pois. E...

MdS: Uma coisa é tu teres uma estrutura de ferro, outra é teres uma lareira, com ferro à volta. Tu pões lá o dedo e “pssss”. Como aquela cena do “Indiana Jones – Os Salteadores da Arca Perdida”, pega num medalhão e fica com o medalhão na cara, é um bocado isso.

MR: Sim, nós também experimentámos com uma placa de aquecimento...

MdS: Resultou?

MR: ... E derreteu tudo, ficou colado à folha de alumínio.

MdS: Pois, aí suponho que também não era... Em quanto tempo é que derreteu?

MR: Nós pusemos a 100°C e 50°C... Em 100°C foi num instante, em 50°C foi mais devagar mas acabou por ficar agarrado na mesma. Mas claro, na salamandra é diferente, é um ferro, é mais espesso do que a placa de aquecimento, portanto havia de ter outra...

MdS: Sim, havia outra condutância de calor, outra condutividade de calor, já não me lembro a terminologia. Agora não sei, se tu dizes que uma coisa dessas, à mínima coisinha derrete, então já... Às tantas até podia ser um processo composto, do género: salamandra e depois secador de cabelo. Mas temo não te poder ajudar mais.

MR: Também é possível ter colocado dentro da salamandra, ou...

MdS: Não, não, não, nem penses! Mas o quê, mesmo lá dentro? Não, não. Nessa altura tu tinhas aquilo tudo queimado imediatamente. Tu metes dentro da salamandra, está ao fogo mesmo.

MR: Então só perto da salamandra, se calhar...

MdS: Abres as... Não. Uma... Portanto, a que estava lá em cima era de abrir a tampa por cima. Vamos dizer: fósforo dentro. Portanto esquece, não fazias isso. As outras era de abrir portinhola e tinha também uma placa que era de uma tampinha, em cima. Epá mas não estou a ver isso a ser... Agora, uma coisa: se pusesses isso ao fogo, imediatamente tinhas traços de carbono naquilo. Imediatamente. A chamada fuligem ou os fulerenos. Ou então, usando a tenaz de metal, dos carvões... Ele mete aquilo em cima, troca, troca, torce ou não e volta a pôr lá.

MR: Sim.

MdS: Convém não esquecer que com uma salamandra tu tens diretamente ao lado uma tenaz ou duas para mexer no carvão e para mexer nos combustíveis.

MR: Também se experimentou com um aquecedor de halogénio, assim daqueles que têm luz.

MdS: Sim, sim, já sei, há um que está aqui em baixo. Acho eu.

MR: Pois, o Ângelo disse que utilizava nas esculturas em acrílico e esse resultou bem.

MdS: Às tantas...

MR: Sim, podiam ter sido feitas assim. Mas pronto, ainda estou a ver... E não sabe se ele usava algum utensílio para modelar, ou se simplesmente deixava lá as embalagens e elas amoleciam?

MdS: Isso aí... Novamente, não te posso dizer. Olhando para aquilo, se tu estivesse a torcer com qualquer coisa, terias alguma marca mais vincada. Em vez de aquele “softzinho”, mole, tinhas imediatamente qualquer coisa. Por exemplo, isto foi posto em cima da salamandra, digamos, depois pegou, torceu e fez assim, à mão. Se tivesse pegado nisto com uma tenaz, terias de ter uma marca de tenaz algures, na torção. Não tens.

MR: Pois.

MdS: O máximo que tens aqui são os cortes de canivete de tirar as pecinhas, mas é só [fala da grade de soldadinhos japoneses, modelada a quente]. Portanto isto é assim. Ou ele deixava ficar um bocado, mas isto é uma peça que assim subitamente... Deixa cá pegar nisto... “Ai ai ai, que me está a doer a mão”. Mas aí é o sofrimento do artista, não estou a ver a usar uma ferramenta para isto. E pior ainda: não estou a ver criar nenhuma ferramenta com uma ponta de borracha para ser mais soft, é uma tenaz com pontas de borracha, etc.. Não o estou a ver... Seria demasiado trabalho para uma coisa que...

MR: Foi só uma experiência...

MdS: Que seria uma série de experiências.

MR: Sim.

MdS: Mais tarde não digo que não. Que não fosse possível fazer isso. Mas inicialmente podia ser só mesmo pôr lá, tirar, ou estar a segurar com a tenaz, assim numa ponta, e depois às tantas trocava de ponta para a outra ponta amolecer também mais um bocado.

MR: Tem conhecimento de como foi aplicada a tinta, nestas esculturas?

MdS: À pistola.

MR: À pistola?! Aerógrafo?

MdS: Aerógrafo. Chamava aerógrafo, o chamado pintar à pistola.

MR: E sabe que camadas foram aplicadas?

MdS: Não. Não. *Not at all*. Isso olhando para elas, quase parece que há lá mais do que uma cor. Sabes de alguns catálogos assim que tenham sido reproduzidas?

MR: Reproduzidas?

MdS: Temos aí o catálogo de “Uma Antológica” de 1993...

MR: Sim, e na de...Onde é que está?

MdS: Na da Gulbenkian?

MR: Sim.

MdS: Então, já que está aí à mão, procuremos. Ora cá estão. Isto tem ar de ser tudo... Tu tens partes que parece que ficam mais queimadas que outras... Suponho que são também da zona... Mas por exemplo, esta aqui está praticamente inteira e depois nesta tens uma entrada aqui, portanto isto foi entrada de instrumento cortante ou qualquer coisa. [Fala da escultura AS/pe01]

MR: Pois, eu tentei fazer uma coisa parecida e não resultou.

MdS: Nem com uma tenaz?

MR: Não. Cortava logo o plástico.

MdS: Pronto. Que mistério. Mistério mesmo. Por exemplo, esta aqui queimou completamente. Esta aqui queimou, abriu, etc.. [Fala da escultura AS/pe06] Bem, pode ser que o Bernardo [Pinto de Almeida] saiba alguma coisa. Nunca se sabe. 1975, epá eu tinha acabado de nascer, mas o Bernardo já frequentava a casa, pode ser que saiba.

MR: Sim, eu hei-de entrevistá-lo também. Falando agora da escultura em geral, da policromada, de metal e das “orelhas”. Sabe se o Ângelo aplicava uma camada antes de aplicar camadas pictóricas?

MdS: Portanto, o chamado “primário”.

MR: Sim, ou uma de proteção antes do primário.

MdS: Muito sinceramente, não sei. Eu por acaso tive de ler parte dessa “A Imaginação da Matéria” no outro dia. Eu penso que ele menciona a chatice que era pintar as esculturas de metal, que precisava de várias camadas, várias camadas, várias camadas. Não vou pôr as mãos no fogo pelo que eu vou dizer, atenção. Mas um primário não é necessariamente aquele primário laranja que tu vês à venda.

MR: Sim.

MdS: Aquele primário de cera que pintam sempre de laranja. Eu penso que poderá haver uma tinta de esmalte, suponho que era o que ele usava para aquilo. Não, isso não vai ser útil, aquilo não agarra o metal assim sem mais nem menos. (...) Portanto não estou a ver assim passar o laranja em todos. Mas vocês o que é que encontraram ao descascar tinta?

MR: Encontrámos o que parecem ser 3 camadas diferentes: uma camada pictórica cor de pele, que tinha lá umas...

(...)

MdS: A chamada “cor de carne”.

MR: Sim. Com vestígios de pigmento vermelho também à mistura. Depois, por baixo, uma camada branca. E por fim uma camada transparente, que eu não faço ideia do que é e que estamos agora a tentar descobrir.

MdS: Portanto, de baixo para cima: transparente...

MR: Transparente, branco, cor.

MdS: Porra, é estranho. Mas às tantas pode ser algum primário. Pois... Vocês não sabem o que é que era a tinta usada para pintar à pistola na...

MR: Também ainda estamos a tentar perceber. Primeiro achámos que era alquídica, agora já não temos bem a certeza porque na última análise deu indícios de ser uma tinta nitro celulósica, possivelmente misturada com alquídica, portanto aquilo está um bocado estranho.

MdS: Portanto, nada que fosse aquo-solúvel, tudo que precise de bonitos diluentes...

MR: Exatamente. (...) Então, voltando agora um bocado atrás, acha que as Pequenas Esculturas (as “orelhas”) foram mais um trabalho experimental do que propriamente uma obra para expor?

MdS: E depois acabam expostas. Muita coisa, *case in point* isto, era feito um bocado, vamos dizer, em tom de brincadeira. Não estou a usar o termo “brincadeira” levemente. Em tom de pequenas experiências, experiências e depois faz. Viu até onde é que a coisa vai, fez. Está feito. Passa para outra. Portanto não sei se dava para aperfeiçoar muito... Não sei, não sei se achou que poderia aperfeiçoar mais as “orelhas” ou se já tinha chegado a um resultado satisfatório e não dava para mais.

MR: Pois, se ele só as fez em 1975, em princípio...

MdS: Em 1975 e depois mais tarde que eu também cheguei a... Mas aí, eu lembro-me de ter visto a coisa a ser feita. Mas não com os copos da Vianeza.

MR: Pois.

MdS: Os copos da Vianeza são de “setentas e’s”. Aí foi com outras coisas.

MR: Não terá sido com as embalagens de manteiga da Mimosa?

MdS: Possivelmente, pode ser. Mas as embalagens da manteiga da Mimosa são uma coisa mais recente ainda. Estás a falar daquelas?

MR: Sim, porque eu vi as que temos ali e há umas com uma data de validade de 1988.

MdS: É possível, é possível. Mas eu lembro-me das “orelhas” mais antigas. Em 1988 eu tinha 13 anos. Eu lembro-me da coisa um bocado antes. Mas também é possível... Ah, a data de validade é de 1988... Mesmo assim, 12 anos... 11, 12 anos. Não altera muito.

MR: O.K.. Acha que a curiosidade do Ângelo pelas formas do corpo humano despertou interesse na realização de mais do que uma “Pequena Escultura”?

MdS: É possível. Uma vez alguém comentou que um dos objetivos do meu pai, com muita coisa, era chegar assim a uma essência de... Não é dizer uma essência das formas... Vamos chamar “uma essência”. “A Essência”. Podes pôr “A” com letra maiúscula e “Essência” com letra maiúscula também. Era algo... Não sei, algo quase químico, simbólico. Isso tu encontras em pinturas, em desenhos, em que olha e dizes “Ah, é uma coisa abstrata”, mas às vezes não, não é. É uma mão. Não, não é. É uma boca. Não, não é. É uma parte da anatomia. Não, não é, são duas bocas a dar um linguado. Sim, tens muitos desenhos... Tens várias assim. É aquilo reduzido ao mínimo. Ao mínimo reconhecível. Portanto estilizar, estilizar, estilizar, mas “A Essência” está lá. Epá e as “orelhas” podem ter sido parte desse processo, dessa busca, dessa pick, o que lhe queiram chamar. Ou desse *modus operandi*. Não gosto muito de meter busca, isso implica quase uma coisa consciente, não, não. Não era uma demanda consciente. Não o vejo tão consciente nisso, mas um *modus operandi*? Também pode ser uma demanda não?

MR: Sim.

MdS: Uma demanda do Santo Graal não tem de ser consciente.

MR: Exato.

MdS: Mas aí entram as “orelhas” a serem mais uma forma a ser explorada, mais uma forma a ser aperfeiçoada, mais uma forma a ser encontrada, mais uma forma a ser representada noutro material.

MR: O Ângelo considerava as “orelhas” como uma obra, um todo? Ou um conjunto de objetos artísticos individuais?

MdS: Ou seja, cada uma por si, ou em *kits*...

MR: Por exemplo, seria possível expor apenas uma orelha?

MdS: Não faço a mínima ideia. Quando foram expostas, e como vês no catálogo, eram em conjuntinho. Mas, por exemplo, se tu tens um expositor com várias e depois no catálogo são expostas individualmente...

MR: Na coleção de Serralves estão...

MdS: Sim, elas foram adquiridas na coleção de Serralves como um *kit*, como um todo. Um *kit* de oito.

MR: Oito não, nove. E sim, elas são sempre expostas assim.

MdS: Nove?

MR: Sim, aqui estão mais porque há mistura entre as da coleção do artista e as da coleção de Serralves, mas são nove.

MdS: Nove em Serralves. Um, dois, três; Um, dois, três; Um, dois, três. Possível.

MR: Exato. Pois, eu perguntei-lhes se sempre foram expostas daquela forma e eles disseram que sim, que sempre foram expostas assim e foram adquiridas assim.

MdS: Pode ter sido uma coisa pensada para ser assim. Ou o artista tem mão na obra ou então quando o artista já não pode ter mão depois aquilo está... Vamos dizer crio-preservado. Para a eternidade cristalizado ali e é aquilo e não se mexe mais.

MR: Sim. Bem, quando... Se calhar isto não é bem do tempo do Miguel, mas quando o Ângelo fazia as esculturas em plástico – plástico só – sabe se ele usava algum termo acerca da forma como ele trabalhava o plástico? Tipo modelagem, modelação?

MdS: Não. Não. Não.

MR: O.K..

MdS: Isso por causa daquela conversa no outro dia de qual era o melhor termo, não é?

MR: Nós chegámos à conclusão que a palavra certa ou é modelagem ou modelação, que significam a mesma coisa. Mas se o artista utilizava outra expressão, essa seria a expressão a utilizar. (...) Portanto o Ângelo tem ali uma coleção de livro sobre vários artistas nacionais e internacionais. Sabe se existe algum cujo trabalho interessasse particularmente ao Ângelo? Nomeadamente na escultura.

MdS: Não sei. Não sei.

MR: Ele nunca comentou isso?

MdS: Não. Não. O que... Não sei se isso também se aplica aos livros de escultura mas, com fotografia (e aliás com muitos livros), o que acontecia era assim: vinham, em caixote. Era comprar livros quase em caixote. Dia sim, dia não, chegava o seu caixote. Passava os olhos. O que lhe interessava guardava, o que não interessava depois seguia para Serralves. Portanto, se guardava seria algo que lhe interessava ou que achava que se devia manter informado. Repara que há uma diferença entre o interessar e o achar que se deve manter informado.

MR: Sim, cada pessoa escolhe a sua informação.

MdS: Não, uma pessoa pode estar interessada no que é que se faz aqui, ou no que é que se faz acolá por uma questão de referência mas não estar interessado na obra em si, ou não gostar, ou não...

MR: E sabe se ele teve algum contato próximo com algum dos artistas, escultores especialmente, que integrem esta biblioteca?

MdS: Os internacionais duvido.

MR: Não? Nem nas Bienais?

MdS: Não, olha, o meu pai... Fui uma vez (uma vez com ele) à... E com a minha mãe também. Uma vez ou duas? Agora não sei se foi uma se foram duas. À bienal, ao Arco, a Madrid. Pronto, acho que foram as únicas vezes que eles foram e nem sei... Deve ter sido naquela coisa de ir ver as exposições. Isso, o que tu estás a perguntar, vamos dizer, artistas internacionais, isso implicaria uma vida social e uma correspondência, entendes? Uma correspondência e pronto, uma vida social que o meu pai não tinha. E esse tipo de correspondência manténs (digo eu) quando estás num *metier*, quando estudas com alguém, etc. , vais mantendo algum contato. Epá mas assim, tirando um meio de ciência que alguém vai publicar qualquer coisa, precisa de contactar alguém que escreveu o artigo não sei quantos, para ter uma referência. Mas correspondência entre artistas acho um bocado mais difícil de ver. Pode acontecer, não é? Pode acontecer. Mas numa situação destas acho um bocado difícil. O contato que o meu pai tinha com escultores – ou que iria tendo – seria com os portugueses, ou com quem trabalhava nas Belas Artes, ou alguns com quem teria cursado nas Belas Artes... Mas não sei se havia grande...

Não sei se depois num período formativo haveria grande discussão sobre o que lhe interessaria. Se fosse sobre tendências, ou sobre materiais, fosse o que fosse. Duvido seriamente.

MR: O.K.. Tem conhecimento se alguém acompanhou a produção das “Pequenas Esculturas”? Ou se estavam por perto quando ele as fez...

MdS: Não. Nessa altura o meu pai trabalhava em casa, portanto quem estava em casa seria eu, em 1975 no berço, e a minha mãe, que gravitaria por aí também obviamente, não é?

MR: Certo. Agora mais em relação à exposição das “orelhas”. Havendo um período relativamente longo entre a altura de criação das obras...

MdS: Que foi em 1975...

MR: ...e a sua primeira exposição, em 1993, sabe se o Ângelo sempre teve interesse em expor estas obras ou ele achava que não haveria reconhecimento da parte do público em geral?

MdS: Sabes que com isso nós vamos um bocado à parte dos filmes também. Muita coisa que o meu pai fazia, fazia não tanto para o público mas porque lhe interessava fazer, fazia para ele. Obviamente que havia coisas que eram feitas para o público, porque vamos ver: o artista tem que se alimentar. E pronto, enfim, é muito bonito ser-se professor nas Belas Artes mas... E nesse aspeto, penso que não serei a primeira pessoa a dizer-te isto, o meio artístico português era – era e ainda vai sendo – um meio extremamente conservador. Não vou dizer parolo, mas conservador sim. Portanto, quem compra arte é para pendurar na parede. Tu não tens propriamente um mercado de escultura. Tens um mercado sim de comprar um quadro, portanto a produção artística, vamos dizer comercial, do meu pai – e portanto expositiva – era pintura. A escultura era uma coisa que ele fazia mais por si quando tinha tempo. Repara que depois tens uma paragem na produção de escultura; depois tens as pequenas maquetes que vão sendo feitas, portanto ele nunca abandona a escultura; muito do desenho é relacionado com a escultura mas isso depois tens todas aquelas temáticas de linhas disto, linhas daquilo, estruturas que se repetem, se cruzam, se fazem, se, se, se, se, se... Portanto, às tantas, uma peça, ou um conjunto de peças como as “orelhas” não teriam sido, às tantas, exibidas em alguma exposição algures, assim mais como uma exposição da Árvore, sei lá. Ou em alguma galeria, como gracinha a acompanhar uma exposição de pintura. Pode ter acontecido. Não sei. Não me lembro, O.K.? Não me lembro mas pode ter acontecido. Mas uma peça destas, é o tipo de coisa que pode ser exposta numa retrospectiva ou numa antológica sem grande receio, sem grandes problemas. Seria uma boa oportunidade para “olha, já que isto está aqui, deixa-me cá pegar nesta coisa, deixa-me cá refazer, aperfeiçoar algumas, o que for, para mais tarde”. E aí entra-se um bocado nos filmes. Os filmes que ele fez nos anos 70 que não foram exibidos... Até que depois alguém lhe “torceu o braço” para eles serem exibidos a sério, em “noventas e’s”, vinte anos depois, não é?!

MR: Pois. Talvez tenha acontecido a mesma coisa com as “orelhas”.

MdS: Pode ser. Pode ser. Mas aí também podes perguntar ao Bernardo [Pinto de Almeida], como foi ele o curador da “Antológica”, qual foi a razão de só pegarem nas “orelhas” aí.

MR: O.K.. Sabe se elas têm alguma indicação de como devem ser expostas?

MdS: Não, não faço a mínima ideia.

MR: Está bem. Bem, nos catálogos diz que o material das obras é “termoplásticos”. Acha que o Ângelo tinha conhecimento de que as obras são feitas em mais do que um termoplástico, ou não tinha de todo conhecimento acerca do material?

MdS: Isso voltamos um bocado atrás à tua pergunta sobre o conhecimento dos materiais.

MR: Sim.

MdS: E sobre os livros de materiais. É assim, um termoplástico é um termo abrangente. Não haveria forma de saber de que é que eram feitos as caixas da Vianeza, portanto parte do princípio que é termoplástico (termo abrangente) e é isso.

MR: Pois, ele foi mais pelas propriedades que observou...

MdS: Não é o que é. É assim, um desses pacotes de manteiga, como é que é feito? Plástico de injeção? Não. É mesmo uma bolachinha, aquecida, entra, tira, está feito. Portanto é um termoplástico, fosse qual fosse, portanto a partir daí... Qual é a definição? Era essa. Qual era o material exato? Epá, os gajos não diziam. Se era PV qualquer coisa, Poli não sei quantos...

MR: Sim, hoje em dia nós temos aquele símbolo que diz qual é o material...

MdS: Sim, sempre há uma indicação. Ali tu não tinhas nada.

MR: Pois não, de todo. Senão era muito mais fácil.

MdS: É não é? Nem perguntavas.

MR: Sim.

MdS: Mas é assim, era o que estava à mão e a terminologia era termoplástico. É isso.

MR: O.K.. Já agora, por acaso não sabe se alguma das embalagens da Mimosa fosse modelada numa orelha?

MdS: Algumas embalagens da Mimosa? Daquelas...

MR: Daquelas compridas.

MdS: Não sei. Quando se falava das “orelhas” era sempre “iogurte, iogurte”. Ou iogurte, como se vê numa dessas, como aquela que vimos à bocado que estava mais derretida por dentro, isso era claramente de iogurte. Tanto que eu fiquei, lembras-te? Eu fiquei muito espantado quando me disseram “ah eram pacotes de manteiga Vianeza”, porque eu sempre me lembrei das “orelhas” como se fossem embalagens de iogurte. Portanto, efetivamente, ele deve ter feito, voltado um bocado atrás... Eu devo ter assistido a algumas “orelhas” serem feitas, mais tarde, com embalagens de iogurte.

MR: O.K.. Portanto elas não foram todas feitas em 1975, como indicam os catálogos.

MdS: Sim e não. Porque é assim... Depende. Tu depois podes ver pelo tamanho. Um pacotinho de iogurte é mais pequeno do que um pacote da Vianeza.

(...)

MR: Sim. Como é que acha que o Ângelo reagiria ao envelhecimento e degradação das suas obras?

MdS: Acho que era um dado adquirido, à partida. Acho que era um dado adquirido. Alguém comentou, não sei se foi a falar com a Joana, mas alguém comentou a propósito de restauros de quadros, etc., que o aparecer fungos e afins, fazia parte.

MR: Pois.

MdS: *Sic transit gloria mundi.*

(...)

MR: Sabe se o Ângelo teria algum conhecimento na eventual degradação pela utilização do processo de modelação a quente?

MdS: Portanto, aceleração da degradação do plástico? Epá, mais do que o que ele possa ter lido em livros da especialidade, as informações que houvesse, e depois – já que as “orelhas” foram feitas em 1975 e depois pega nelas em 1993 – o ver como é que estavam. Se estavam mais *brittle* ou não.

MR: Mais do que isso não... Pois.

MdS: Para mais que isso seria preciso fazer um estudo de aceleração mesmo assim, ou que quer que seja. Isso já implica um trabalho assim de laboratório. Isso é mesmo assim: faz e depois vê o que é que acontece daqui a uns anos.

MR: Sim. Bem, já deve ter reparado que algumas das “orelhas” têm tinta a destacar.

MdS: Sim, é natural. Sem um primário, e se o primário foi a tal camada transparente... Que seria o quê? Um médio?

MR: Tenho que ver o que é...

MdS: Olha que às tantas pode ser... Pode ser uma... Não sei. Uma camada de verniz, para a tinta poder agarrar no verniz? Ou uma camada de médio, diretamente.

MR: Pode ser, sim. Por isso é que lhe estava a perguntar se ele fazia nas de metal porque podia ser uma coisa que ele fizesse regularmente...

MdS: Não não, são coisas diferentes.

MR: O.K.. Porque a tinta podia não estar a agarrar sem aquela camada. Mas, por causa desse destacamento e de algumas já estarem a amarelecer, acha que devem continuar a ser expostas?

MdS: Não sei, eu aqui já não tenho voto na matéria. Nisso não tenho voto na matéria, é assim: claro que degradar vai degradar sempre. Se tu puseres às escuras numa câmara frigorífica e tal, *what's the point?*! Se tu as expuseres, enquanto estiverem expostas, vão estar expostas a ultravioletas, mesmo que tenhas um plástico por cima. E o problema aqui são os ultravioletas, não é? E parte da degradação, mesmo que depois esteja exposta à luz durante uma hora, ou só meia hora, ou o que quer que seja, tu vais continuar a ter degradação porque são reações em cadeia.

MR: Exacto. (...) Sim, mas tu como proprietário das obras...

MdS: Proprietário... É assim, ainda sou proprietário de algumas, obviamente, mas pensando nas que estão em Serralves...

MR: Eu estava a falar destas.

MdS: Sim sim, mas pensando nas que estão primeiro em Serralves, o que é que eles fazem com isso? E vou ser sincero: eu guio-me um bocado, nessa coisa, pela opinião dos profissionais. Claro que quero que as coisas sejam exibidas, senão não faz sentido.

(...)

MdS: Mais vale exhibir e depois tentar não lhes tocar, não é? Depois daqui a 100 anos, possivelmente alguém toca e aquilo simplesmente...

MR: Desfaz-se em pó.

MdS: Desfaz-se em pó. Pode acontecer não é? Não sabemos.

MR: Sim, em princípio isso não vai acontecer tão cedo.

(...)

MR: Bem, as últimas perguntas... Até à data foram identificadas 27 esculturas deste conjunto...

MdS: 9 em Serralves, mais 18...

MR: Exatamente. Sabe se existem mais para além dessas?

MdS: *No clue, no clue.* O que está em Serralves e o que está aqui, agora se achas que o meu pai ofereceu alguma coisa a alguém, ou, ou, ou... Não faço a mínima ideia.

MR: Não sabe se há registos dele acerca disso? Mesmo as de Serralves, não sabe quando foram adquiridas?

MdS: 2002, quase que aposto. Só um minutinho. Eu tenho o registo de Serralves, das vendas... E posso depois ver isso, mas penso que foi 2002, que foi assim uma data de aquisição de várias peças, mas isso eu vejo já. Quadro... Escultura, escultura... Quadro... “Orelhas”! Data de contrato 2002, modo

de incorporação/aquisição. 16 de Dezembro de 2002. Pronto, foi parte de um lote. "Pequenas Esculturas ("orelhas"), técnica: termoplástico trabalhado a quente e pintado. 9 "orelhas", dimensões: 19 por 12 cada. Data 5/1999.". Portanto, dada te incorporação 1999, data de contrato 2002.

MR: O.K.. Pronto e não sabe se ele ofereceu mais algumas?

MdS: Não é de todo impossível.

(...)

MR: Por fim, a última pergunta. Sabe se o Ângelo alguma vez realizou restauros ou retoques nas "orelhas"?

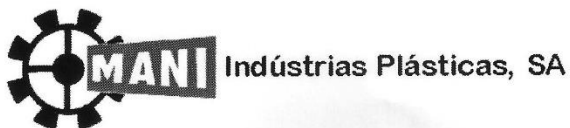
MdS: Não faço a mínima ideia, mas não me parece.

MR: Como a tinta está a destacar, é possível que já estivesse assim há mais tempo.

MdS: Às tantas poderia ter dado algum retoque ou alguma coisa para a exposição de 1993. Depois disso não me lembro de lhes mexer mais. Mas algum retoque à exceção de 1993, não vejo... Ou uns anos antes ou assim, mas não. Duvido seriamente. Duvido seriamente. É tudo?

MR: É tudo, sim. Obrigado!

Anexo II – Carta da empresa MANI, S.A.



Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa
Departamento de
Conservação e Restauro
Campus da Caparica
2829-516 Caparica

N/ Refº
RH/NP/16.075

Aldeia Paio Pires, 02.06.2016

Assunto: RESPOSTA A PEDIDO DE COLABORAÇÃO

Ex.ma Senhora Professora Joana Lia Ferreira,

Acusamos a recepção da vossa carta datada de 18-05-2016 com a referência 037/CR, a qual mereceu a nossa melhor atenção.

Analisado o pedido que nos é formulado, lamentamos informar V. Exa. que não nos vai ser tecnicamente possível prestar as informações que nos são solicitadas a propósito das embalagens para iogurte por nós fabricadas no passado.

De facto, sucede que a produção de embalagens para iogurte cessou em definitivo nesta empresa há mais de 15 anos, concretamente no ano de 1997, em resultado do que já não dispomos de possibilidades de fornecer informações relativas a esta produção. Inclusivê, em termos de recursos humanos, as pessoas que participaram no processo produtivo e que poderiam, agora, ser úteis, há largo tempo que já não se encontram, na generalidade, ao serviço da empresa. O mesmo se aplica em termos de equipamentos fabris, sendo que os hoje existentes não só se destinam a produções distintas, como são completamente diferentes na sua tecnologia e arquitectura em resultado da normal modernização.

Em face do acima exposto, resta-nos apenas e uma vez mais, reforçar que não temos possibilidades de vos prestar a ajuda que, sem dúvida, vos seria muito útil.

Sem outro assunto apresentamos os melhores cumprimentos.

MANI-INDÚSTRIAS PLÁSTICAS, SA

Anexo III – Caracterização de embalagens de iogurte comerciais (atuais)

Atualmente é possível obter informação acerca do material plástico que compõe a maior parte dos produtos comercializados. A nomenclatura utilizada nesta identificação imediata (Figura III.1) é composta por números e, por vezes, abreviaturas dos plásticos. No caso do poliestireno, todos os produtos feitos neste material contêm o número 6, dentro de um triângulo, ou as iniciais PS. As embalagens de iogurte recentes são, na sua maioria neste material. Os espectros de FTIR-ATR não apresentam qualquer presença de aditivos, sendo semelhantes mesmo variando a cor/transparência das embalagens (Figura III.2 e Tabela III.1). Por μ -EDXRF foi possível identificar os principais elementos pertencentes a aditivos inorgânicos: Ca, Ti e Zn (Figura III.3).

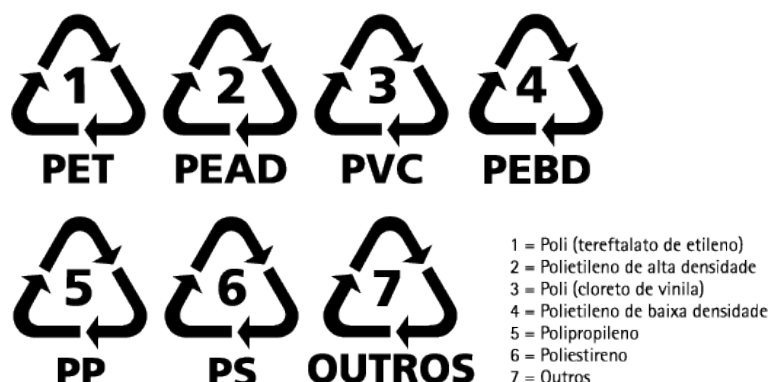


Figura III.1 Simbologia utilizada na identificação de produtos comerciais de plástico.
(Fonte: <http://embalagensustentavel.com.br/2010/09/02/dica-rotulagem-reciclagem/>)

Tabela III.1 Principais vibrações do espectro da embalagem de iogurte Mimosa® [54]

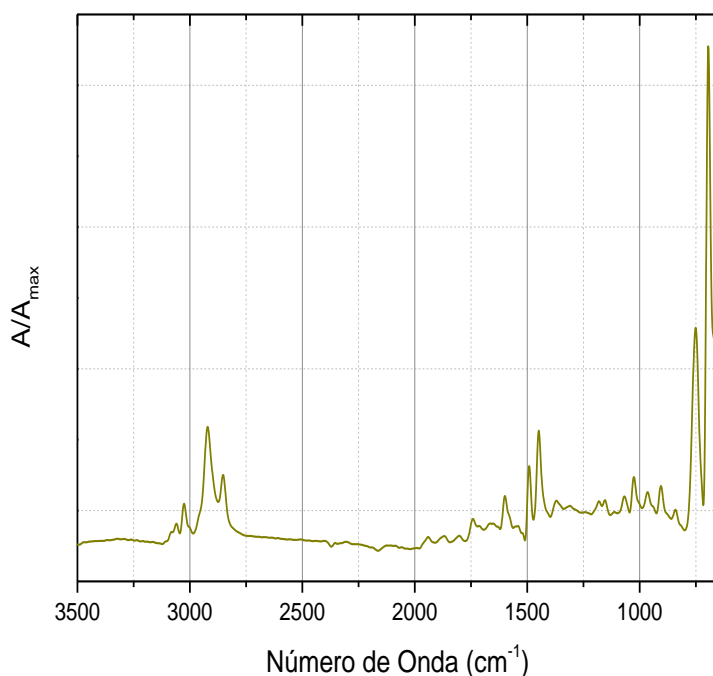


Figura III.2 Esquerda: Espectro de IV de uma embalagem atual de iogurte (Mimosa®).

Número de Onda	Vibração
3062	ν =CH aromático
3026	ν =CH aromático
2922	ν_{as} CH ₂
2853	ν_s CH ₂
1740	ν C=O
1600	ν anel aromático
1492	δ CH ₂
1451	δ CH ₂
1373	ν_{as} anel aromático
1181	δ anel-H
1153	δ anel-H
1067	ν C-C
1026	ν C-C
965	δ^1 =CH fora do plano
905	γ CH (anel aromático)
840	γ CH (anel aromático)
747	γ CH (anel aromático)
695	γ CH (anel aromático)

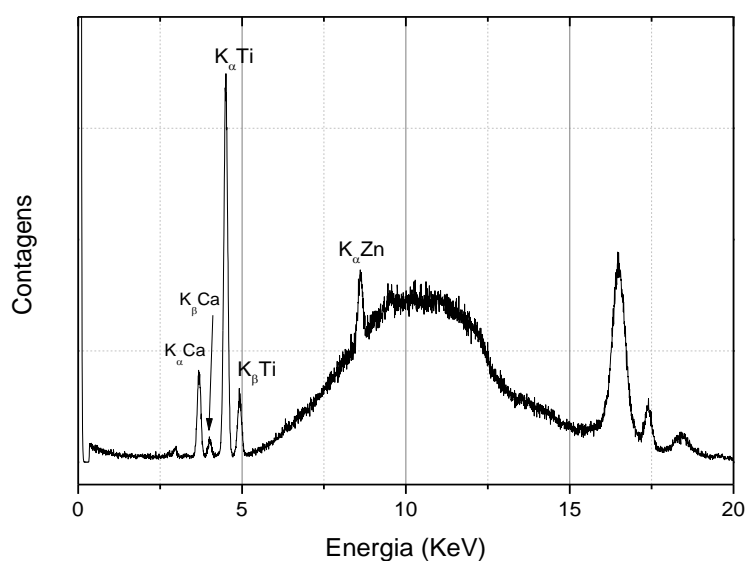


Figura III.3 Espectro de μ -EDXRF de uma embalagem atual de iogurte (Mimosa®).

Anexo IV – “Pequenas Esculturas”, 1975 – Caracterização

IV.1 Interior das esculturas modeladas a partir de embalagens Vianeza

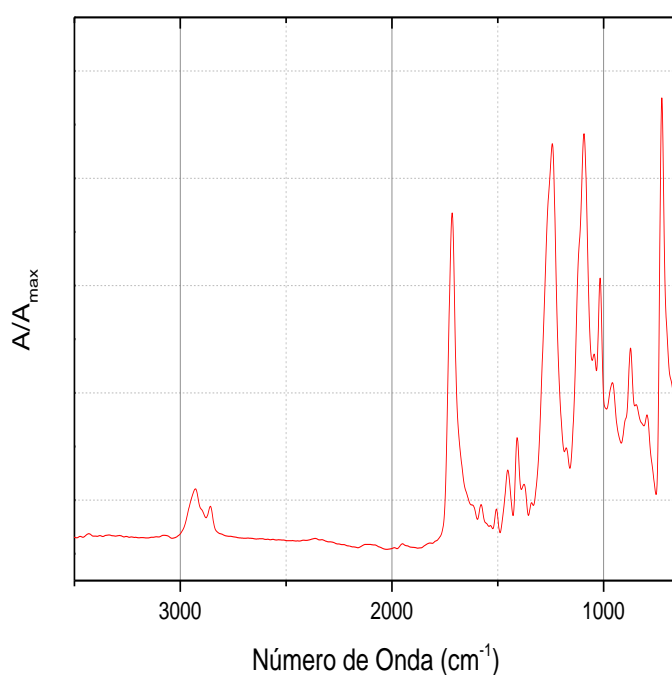


Tabela IV.1 Principais vibrações do espectro de IV da escultura AS/pe15 [54,55]

cm ⁻¹	Vibrações
2926	ν_{as} CH ₂
2857	ν_s CH ₂
1714	ν C=O do éster
1505	ν anel
1453	δ CH ₂
1241	ν_{as} (C-O-CO)
1094	ν_{as} (C-O-CO)
1017	δ CH no plano
957	δ (anel-H)
874	δ_{as} OCH
724	γ (anel-H)

Figura IV.1 Espectro de IV do interior da escultura AS/pe15, identificado como Polietileno Tereftalato.

IV.2 Esculturas AS/pe17 e AS/pe18

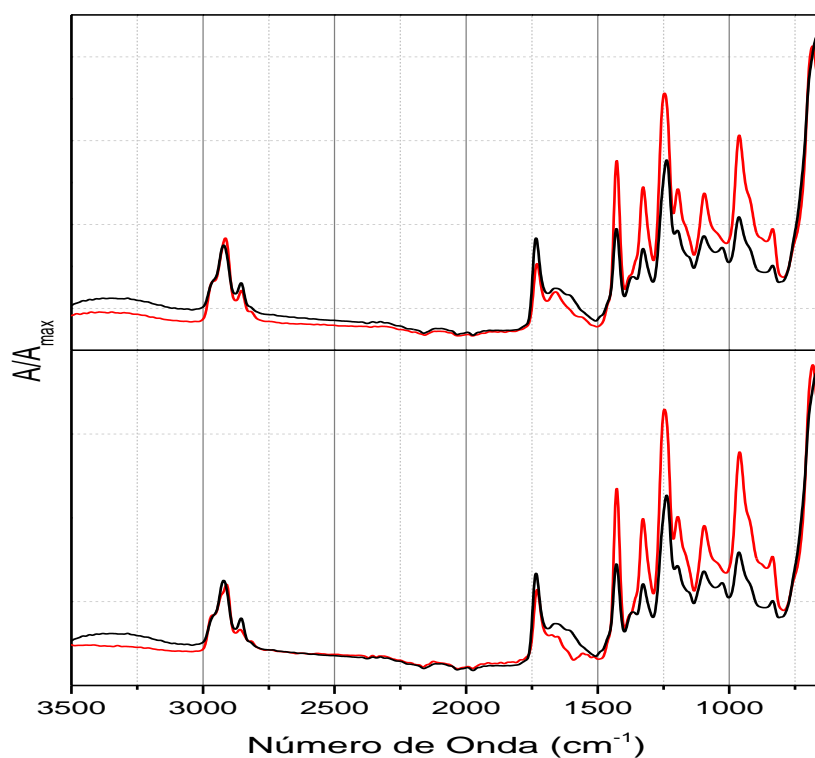


Figura IV.2 Espetros de IV da embalagem de referência Mimosa (preto) e das esculturas (vermelho) AS/pe17 (em baixo) e AS/pe18 (em cima).

IV.3 Tinta utilizada nas “Pequenas Esculturas”

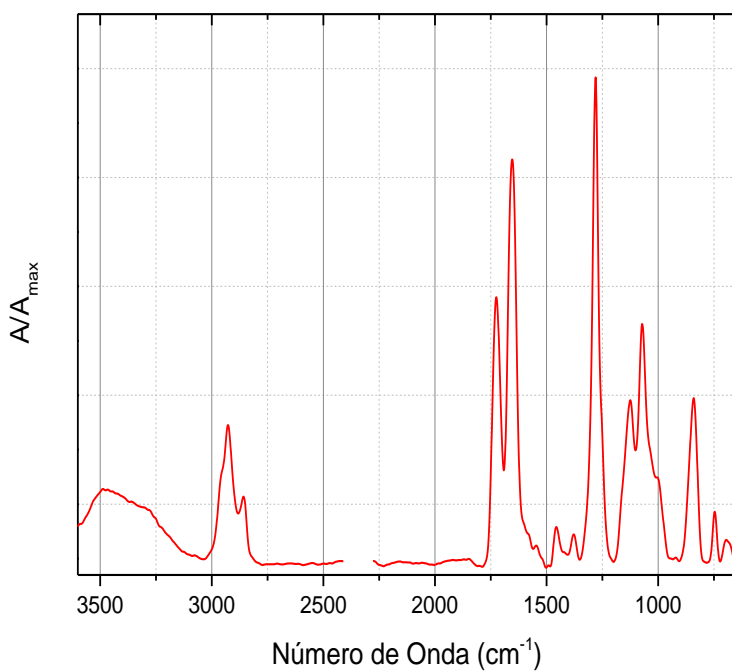


Tabela IV.2 Principais vibrações do espectro de IV da amostra de tinta da escultura AS/pe01 [54]

cm ⁻¹	Vibrações
3465	ν_{as} (NH ₂)
2923	ν_{as} -CH ₂ -
2856	ν_s -CH ₂ -
1722	ν (C=O)
1652	ν_{as} (NO ₂)
1454	δ -CH ₂ -
1380	ν (N-O)
1280	ν_s (NO ₂)
1124	ν (C-O)
1070	ν_{as} (C-O-CO)
840	ν (N-O)

Figura IV.3 Espetros de IV (μ -FTIR) da amostra de tinta recolhida da escultura AS/pe01

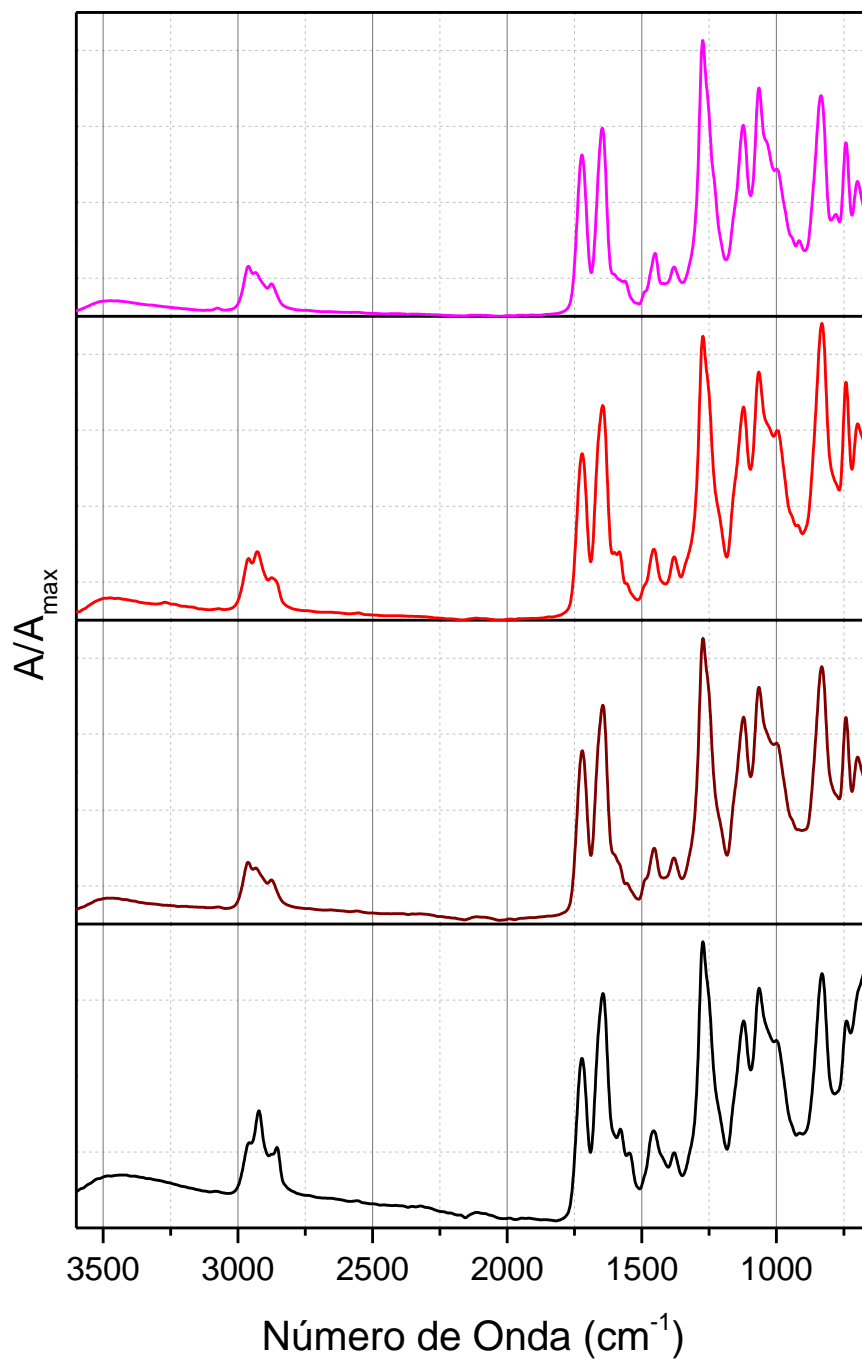


Figura IV.4 Espetros de IV (FTIR_ATR) da amostra recolhida da escultura AS/pe01 (preto) e das amostras de tintas pertencentes ao artista: Laca Celulósica Autospeed Robbialac® (bordeaux), Spray de tinta celulósica Pluricor® (vermelho) e Esmalte Robbialac® magenta (magenta).

Anexo V – Caracterização dos conjuntos de amostras submetidas a um ensaio de envelhecimento artificial

As amostras utilizadas para o ensaio de envelhecimento artificial (Figura V.1) foram recolhidas de embalagens de iogurte de cor branca. Em μ -EDXRF observou-se a presença dos elementos Ti e Zn. As análises de FTIR-ATR apresentam um espectro típico de PS (Figura V.2).

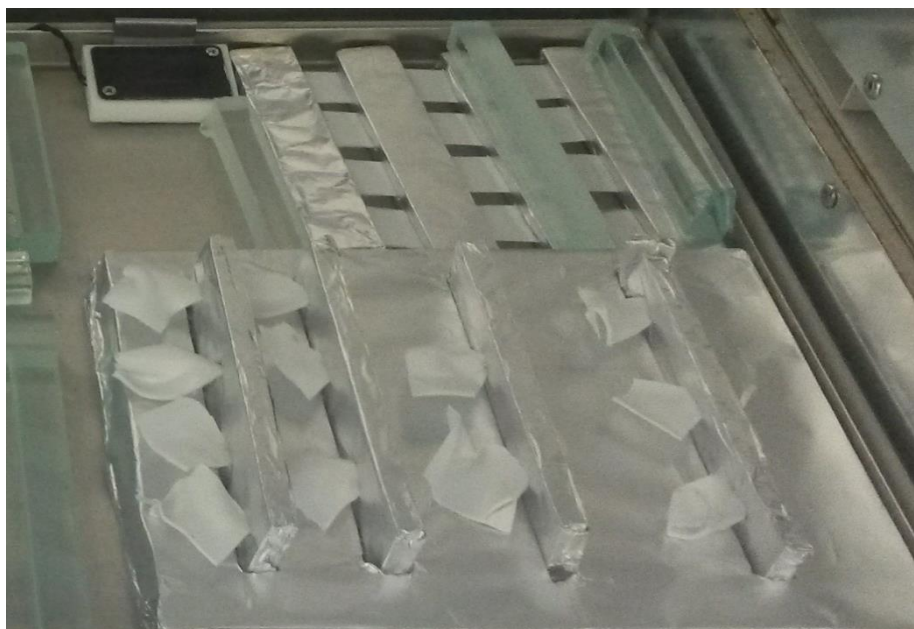


Figura V.1 Amostras modeladas e não modeladas na Câmara de Envelhecimento.

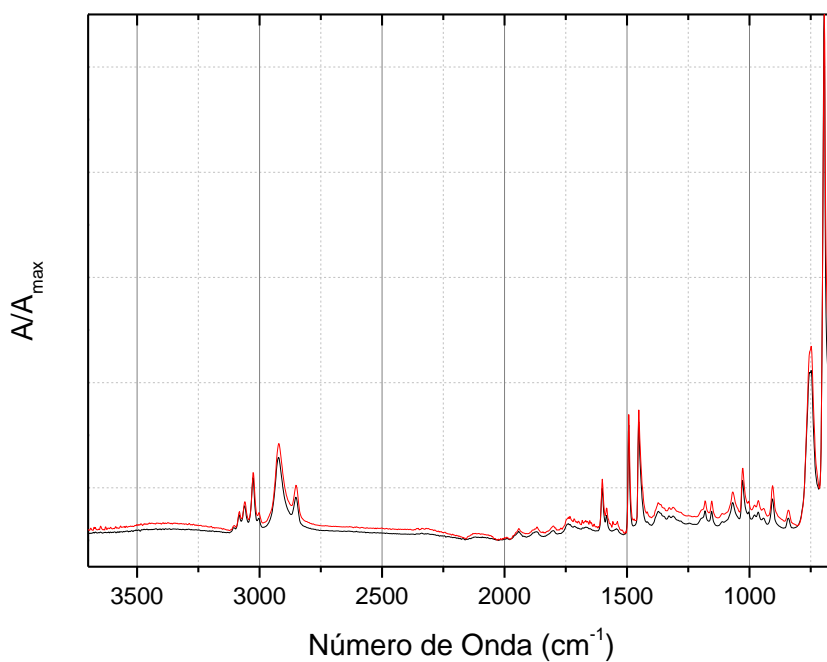
















Figura V.2 Espectros de IV das amostras modeladas (vermelho) e não modeladas (preto) antes do início do ensaio de envelhecimento.

Anexo VI – Identificação dos elementos da obra em estudo

Nº identificação	Numeração e localização anteriores	Ano	Dimensões	Materiais	Estado de Conservação	Fotografia
AS/pe01	orelha 3 caixa A, sótão	1975	48x75x77	Copo Poliestireno Cristal logurte e tinta celulósica	Razoável. Lacunas de tinta: 3 na face superior (pequenas e grandes dimensões); 6 na face inferior (pequenas e grandes dimensões). Destacamento ativo.	
AS/pe02	orelha 8 caixa A, sótão	1975	30X55x75	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Vianeza e tinta celulósica	Bom	
AS/pe03	orelha 9 caixa A, sótão	1975	30X55x73	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Vianeza e tinta celulósica	Bom	

AS/pe04	orelha 1 caixa B, sótão	1975	25x50x80	Embalagem Poliestireno Cristal não identificada e tinta celulósica	Bom. 3 pequenas lacunas de tinta nas periferias.	
AS/pe05	orelha 2 caixa B, sótão	1975	20x58x90	Embalagem Poliestireno Cristal não identificada e tinta celulósica	Bom	
AS/pe06	orelha 3 caixa B, sótão	1975	37x60x100	Embalagem Poliestireno Cristal não identificada e tinta celulósica	Bom. 3 pequenas lacunas de tinta na face inferior.	
AS/pe07	orelha 4 caixa B, sótão	1975	25x75x115	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Vianeza e tinta celulósica	Bom. 5 lacunas de tinta na face inferior.	

AS/pe08	orelha 5 caixa B, sótão	1975	45x55x80	Embalagem Poliestireno Cristal não identificada e tinta celulósica	Bom. 1 lacuna de tinta na face superior.	
AS/pe09	orelha 6 caixa B, sótão	1975	20x55x90	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Vianeza e tinta celulósica	Bom	
AS/pe10	orelha 7 caixa B, sótão	1975	16x45x83	Embalagem Poliestireno Cristal não identificada e tinta celulósica	Bom. 1 lacuna de tinta na face superior + 1 lacuna de tinta na face inferior.	
AS/pe11	orelha 8 caixa B, sótão	1975	27x55x90	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Vianeza e tinta celulósica	Bom	

AS/pe12	orelha 9 caixa B, sótão	1975	36x55x80	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Vianeza e tinta celulósica	Bom	
AS/pe13	orelha 5 caixa A, sótão	1975	20x70x120	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Vianeza	Bom. Ligeiramente amarelecida na face inferior, em zonas modeladas. Alguma sujidade superficial.	
AS/pe14	orelha 2 caixa A, sótão	1975	40x90x110	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Vianeza	Bom. Ligeiramente amarelecida na face inferior, em zonas modeladas e na zona anteriormente denominada por "base" da embalagem. Um pouco de pó e alguma sujidade superficial nas margens.	
AS/pe15	orelha 6 caixa A, sótão	1975(?)	20x83x120	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Vianeza	Bom. Algum pó numa na face superior. Pequena fissura na dobra mais vincada da face inferior.	

AS/pe16	orelha 4 caixa A, sótão	1975	40x70x100	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Vianeza	razoável. Zonas amarelecidas na face inferior onde foi aplicado calor e especialmente no bordo e base da embalagem.
AS/pe17	orelha 7 caixa A, sótão	1975(?)	30x70x120	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Mimosa	Bom. Sujidade superficial na face superior.
AS/pe18	orelha 1 caixa A, sótão	1975 (?)	11x85x130	Embalagem Poliestireno Cristal Manteiga Mimosa	Bom. Sujidade superficial na face superior.



A escultura da Figura VI.1 não se encontra na coleção em estudo, nem na coleção da Fundação de Serralves, contudo é apresentada nos catálogos das exposições de 1993 e 1999 [2,42].

Figura VI.1 Escultura ausente de ambas as coleções [2].

